

## کوسموس

کارل سیگان

ترجمہ: یاسر جاوید

مشعل

آر بی ۵، سینڈفلور، عوامی کمپلیکس، عثمان بلاک، نیوگارڈن ٹاؤن،  
لاہور۔ 54600، پاکستان

# کوسموس

کارل سیگان

ترجمہ: یاسر جاوید

کاپی رائٹ اردو © 2001 مشعل  
کاپی رائٹ انگریزی © 1980 کارل سیگان پروڈکشنز کمپنی

ناشر: مشعل

آر بی 5 سیکنڈ فلور  
'عوامی کپلیکس' عثمان بلاک نیو گارڈن ٹاؤن لاہور۔ 54600 پاکستان

فون و فیکس: 042-35866859

E-mail: mashbks@brain.net.pk



## فہرست

مترجم کا نوٹ

پیش لفظ

- |               |                                  |
|---------------|----------------------------------|
| پہلا باب:     | بحر کائنات کے ساحل               |
| دوسرا باب:    | کائنات کے نغمہ میں ایک لے        |
| تیسرا باب:    | دنیاؤں کی ہم آہنگی               |
| چوتھا باب:    | جنت اور دوزخ                     |
| پانچواں باب:  | سرخ سیارے کے لئے نغمہ سوز        |
| چھٹا باب:     | مسافر کہانیاں                    |
| ساتواں باب:   | رات کی ریڑھ کی ہڈی               |
| آٹھواں باب:   | زمان و مکاں میں سفر              |
| نواں باب:     | ستاروں کی زندگیاں                |
| دسواں باب:    | ابد کا کنارہ                     |
| گیارہواں باب: | حافظے کی استقامت                 |
| بارہواں باب:  | کہکشاں کی انسائیکلو پیڈیا        |
| تیرہواں باب:  | زمین کے لیے صدا کون بلند کرے گا؟ |

## انتساب

Ann Druyan کے نام

”زماں کی بیکراہی اور مکاں کی وسعت میں  
یہ میرے لیے باعث مسرت ہے کہ  
میں اپنی کے ساتھ ایک سیارے  
اور  
ایک زندگی میں شریک ہوں۔“

کارل سیگان

## مترجم کا نوٹ

دور حاضر میں لکھی جانے والی یہ کتاب انسانی علم کے تقریباً تمام پہلوؤں کا سائنسی نقطہ نظر سے احاطہ کرتی ہے۔ عظیم دھماکہ سے لے کے ہماری کہکشاؤں کے مستقبل تک، کرہء ارض پر تہذیبوں سے لے کر کائنات میں دیگر تہذیبوں تک، خلیے کی ساخت سے لے کر آسمانوں اور کہکشاؤں کی ہیئت تک اور تاریخ انسانی میں سائنسی اور فکری تحقیقات سے لے کر ماضی اور مستقبل میں سفر کے امکانات پر روشنی ڈالتے ہوئے کرہء ارض کو درپیش خطرات اور نوح انسانی کے مقدر تک۔

مصنف کا انداز فکر انگیز اور قاری کو ساتھ لے کر چلنے والا ہے۔ کارل سیگان نے ٹیلی ویژن پروگرام کی ایک سائنسی سیریز (Cosmos) تیار کی تھی، جسے بے پناہ مقبولیت حاصل ہونے کے بعد کتابی صورت میں شائع کیا گیا۔ ۱۹۸۵ء تک اس کی پچاس لاکھ سے زائد کاپیاں فروخت ہو چکی تھیں۔ پاکستان میں بیس سال بعد اس کتاب کا اردو ترجمہ آپ کے ہاتھ میں ہے جس کی غالباً صرف ایک ہزار کاپیاں شائع کی گئی ہیں۔ متعدد پبلشروں کی رائے میں لوگ سنجیدہ ادب اور سائنسی و تاریخی موضوعات کی نسبت رومانی شاعری اور عشقیہ ناولوں کو زیادہ پسند کرتے ہیں۔ اس بدیہی رجحان کو دیکھتے ہوئے ہم اپنے معاشرے میں سائنس کا مقام جان سکتے ہیں۔ سائنس سے لائقیتی کا یہی رویہ اس کتاب کے ترجمہ میں سب سے بڑی مشکل تھا۔

پہلی مشکل یہ ہے کہ ایسی کتابیں پڑھنے کا رجحان بہت کم ہے۔ دوسری یہ کہ اردو زبان میں سائنسی کتب کے ترجمے کی کوئی اچھی مثال موجود نہیں، جسے رہنما بنایا جاسکتا اور تیسری اہم مشکل یہ ہے کہ انگریزی زبان کی اصطلاحات کا ترجمہ عام فہم نہیں۔ اردو سائنس بورڈ کی

تین جلدوں پر مشتمل ”فرہنگ اصطلاحات“ اور مقتدرہ قومی زبان کی ”فرہنگ اصطلاحات جامعہ عثمانیہ میں تقریباً تمام اصطلاحات کا ترجمہ موجود ہے۔ لیکن فارسی اور عربی زبان سے شناسائی اور اردو پر مکمل عبور کے بغیر انہیں سمجھنا ممکن نہیں۔ مثلاً کچھ اصطلاحات کے ترجمے ملاحظہ کریں۔ خم کن انحصی، قابضہ، مقربہ ابہامیہ، لخمی جنین، قابض، حول گل، گچھے دار رسوب، تشبیت، سوطی، تنصید وغیرہ۔ یقیناً معنی کے اعتبار سے یہ ترجمے بالکل درست ہوں گے لیکن اردو کی کسی لغت میں ان کا مطلب نہ ملنے سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ اس زبان سے ان الفاظ کا کوئی تعلق نہیں اور بننا بھی مشکل لگتا ہے۔

اوپر مذکورہ تین مشکلات میں سے پہلی دو کے بارے میں تو ہم فی الحال کچھ نہیں کر سکتے، البتہ تیسری مشکل کچھ حد تک حل کی جاسکتی ہے۔ ہم نے کتاب کی زبان کو زیادہ سے زیادہ قابل فہم رکھنے کی کوشش کی ہے۔ اس کوشش کے دوران بہت سی جگہوں پر اردو زبان کی انا کو قربان بھی کرنا پڑا۔ لیکن سائنسی تفہیم کے عوض یہ قربانی جائز ہے۔ مثال کے طور پر ایٹم، ایسڈ، جینز، الیکٹرون وغیرہ کا ”ترجمہ“ بالترتیب جوہر، ترشہ، جنین، برقیہ کی صورت میں موجود ہے، لیکن مستعمل نہیں۔ دوسرے ایٹم کا لفظ یونانی سائنسدان ڈیما کرٹس نے سب سے پہلے استعمال کیا تھا اور یہ لفظ بھی یونانی زبان کا۔ اگر انگریزی والے اسے بدلنے پر مصر نہیں تو ہم کیوں بدلیں؟ لیکن بہت سے ایسے الفاظ اور اصطلاحات ہیں جو انگریزی اور اردو دونوں زبانوں میں ہمارے لیے یکساں ناقابل فہم ہیں۔ مثلاً Fission یا انشقاق، Nebula یا سحابیہ، Red shift یا سرخ ہٹاؤ، Radiation یا تابکاری وغیرہ۔ کیا یہ بہتر نہیں کہ اگر ہم سائنس کو اردو میں ہی پڑھنے پر مصر ہیں تو خود کو کم از کم کچھ ایک اصطلاحات سے واقف بنا لیں؟ یہ بات یقین کے ساتھ کہی جاسکتی ہے کہ اگر پڑھنے والے اس کتاب کے آخر میں دی گئی فرہنگ میں شامل تین چالیس اصطلاحات کا مفہوم بھی سمجھ لیں تو یہ کتاب (یا سائنس) مشکل نہیں رہے گی۔ لازماً اس کتاب کے انگریزی ایڈیشن کی تمام اصطلاحات امریکہ اور یورپ کے تمام انگریزی جاننے والوں کے لیے قابل فہم نہیں ہوں گی۔ سائنس کے کچھ اپنے تقاضے ہیں۔

اردو پڑھنے والوں کا سب سے بڑا مسئلہ یہ ہے کہ وہ اردو نہیں ”جانتے“ اور نہ ہی کوئی علاقائی یا بین الاقوامی زبان۔ نتیجتاً ان زبانوں میں تخلیق کیا گیا ادب اور تحقیقاتی کام بھی ہم تک نہیں پہنچ پاتا۔ زبانوں کے اس مسئلے کی سب سے بڑی مثال دسویں جماعت کے

نصاب میں شامل حیاتیات کا مضمون ہے۔ اس مضمون کے لیے ٹیکسٹ بک بورڈ کی منظور شدہ کتاب کے پہلے باب میں حیاتیات کی بجائے Biology کی تشریح دی ہے۔ کہ یہ ”یونانی لفظ Bio اور logy سے مل کر بنا ہے۔“ یہ گڑبڑ اتنی شدید ہے کہ سائنس اور اردو کا ملاپ کروانے کے لیے بنائے گئے ادارے ”اردو سائنس بورڈ“ نے تاب کاری کے موضوع پر پروفیسر حمید عسکری کی تصنیف کردہ جو کتاب شائع کی، اس میں تاب کاری سے زیادہ مرتبہ ریڈیو ایکٹیوٹی لفظ استعمال کیا گیا۔ اس کتاب کا ایک فقرہ یوں ہے: ”جب ڈس چارج ٹیوب کا سپیکٹر و سکوپ معائنہ کیا گیا..... ہیلیئم کی سپیکٹرل لائنیں زیادہ نمایاں....“ اس ترجمہ میں بھی آپ کو ایسے لفظ ملیں گے جو آپ پہلے نہیں جانتے، مثلاً انفجاری دھماکہ، سدیم، اسراع، کوکی جھرمٹ، باردار ذرات، کروی وغیرہ۔ جہاں پر ان الفاظ کا پہلا استعمال ہوا، وہاں ان کا انگلش ترجمہ بھی دیا ہے۔ یہ اور اس جیسی ہی کچھ اصطلاحات کو سمجھ کر آپ تقریباً ڈیڑھ لاکھ الفاظ پر مشتمل اس کتاب کے ذریعے کائنات کے رازوں کو سمجھنے اور کوئی انوکھا سوال پوچھنے کی کوشش کر سکتے ہیں۔

آخر میں یہ اعتراف کرنا لازمی ہے کہ اگر ڈاکٹر جمیل جالبی کی ایڈٹ کردہ مقتدرہ قومی زبان کی قومی انگریزی اردو لغت کا سہارا نہ ہوتا تو میں اپنے اس ترجمہ کے بارے میں اس قدر پر یقین بھی نہ ہوتا جتنا کہ ہوں۔ اس کے علاوہ اسی ادارے کی ”کشاف سائنسی و تکنیکی اصطلاحات“ نے بھی بہت مدد دی۔ زیادہ تر حواشی انہی کی مدد سے لکھے گئے ہیں۔

یاسر جواد

نومبر 2001ء

لاہور



## پیش لفظ

”وہ دور آئے گا جب طویل عرصے تک کی جانے والی جانفشاں تحقیق وہ چیزیں  
مکشف کرے گی جو آج مخفی ہیں۔ ایک پوری زندگی آسمان کے لیے وقف کر دی  
جائے تو بھی یہ اس بے پایاں موضوع کے لیے کافی نہیں ہوگا۔ یہ علم صرف آنے  
والے طویل زمانوں میں ہی عیاں ہوگا۔ ایسا دور بھی آئے گا جب ہماری اولادیں  
حیران ہوں گی کہ ہم وہ چیزیں بھی نہیں جانتے تھے جو ان کے لیے بالکل سیدھی  
سادہ ہیں..... متعدد دریافتیں ان آنے والے ادوار کے لیے محفوظ ہیں، جب  
ہماری یاد بھی محو ہو چکی ہوگی۔ ہماری کائنات اس وقت تک حقیر سی شے رہے گی،  
جب تک ہر دور میں اس کے اندر تفتیش و دریافت کے لیے کچھ نہ کچھ موجود ہو۔ فطرت  
اپنے اسرار ایک ہی بار میں اور ہمیشہ کے لیے افشا نہیں کر دیتی۔

سیڑی کا ”قدرتی سوال“

کتاب 7، پہلی صدی عیسوی

قدیم زمانوں میں روزمرہ بول چال اور رسوم و رواج میں نہایت معمولی واقعات کا تعلق  
بھی عظیم ترین کائناتی واقعات کے ساتھ جوڑ دیا جاتا تھا۔ اس کی ایک دلچسپ مثال اس  
سنڈی کے خلاف منتر ہے، جسے 1000 قبل مسیح کے اشوری لوگ دانت کے درد کی وجہ خیال  
کرتے تھے۔ اس منتر کا آغاز کائنات کی ابتداء اور اختتام دانت درد کے علاج پر ہوتا ہے:

جب انو نے آسمان تخلیق کر لیا،  
اور آسمان نے زمین تخلیق کی،  
اور زمین نے دریا تخلیق کیے،  
اور دریاؤں نے نہریں تخلیق کیں،  
اور نہروں نے نالیاں تخلیق کیں،

اور نالیوں نے سنڈی تخلیق کی،  
تو سنڈی روتی ہوئی شمس کے سامنے حاضر ہوئی،  
ایا کے سامنے اس کے آنسو بہے:  
”تم مجھے کھانے کے لیے کیا دو گے،  
تم مجھے پہننے کے لیے کیا دو گے؟“  
”میں تجھے خشک انجیر اور  
خوبانی دوں گا!“  
”مجھے ان سے کیا واسطہ؟ خشک  
انجیر اور خوبانی!  
مجھے اوپر اٹھا، اور دانتوں  
اور مسوڑھوں کے درمیان بسا دے!“  
چونکہ تو نے یہ کہا ہے، اوسنڈی،  
ایا تجھے اپنے ہاتھ کی قوت سے  
مار ڈالے گا!

(دانت درد کے خلاف منتر)

اس کا علاج: پرانی بیڑ اور تیل کو ملاؤ،

پھر تین مرتبہ منتر پڑھ کر دوا دانت پر لگاؤ۔

ہمارے آباؤ اجداد دنیا کو سمجھنے کے مشتاق تھے لیکن انہیں کوئی طریقہ نہ سوجھا۔ انہوں  
نے ایک چھوٹی سی انوکھی اور نفیس دنیا کا تصور کیا، جس میں غالب قوتیں انو، ایا اور شمس جیسے  
دیوتا تھے۔ اس کائنات میں انسانوں کا کردار مرکزی نہیں تو اہم ضرور تھا۔ ہم باقی فطرت  
کے ساتھ قریبی طور پر بندے ہوئے تھے۔ پرانی بیڑ کے ساتھ دانت درد کا علاج عمیق ترین  
کائناتی اسرار کے ساتھ منسلک تھا۔

آج ہم نے کائنات کو سمجھنے کا ایک طاقتور اور پر جلال طریقہ دریافت کر لیا ہے۔ اس  
طریقے کو سائنس کہتے ہیں۔ اس نے ہم پر ایک ایسی کائنات منکشف کی ہے جو اتنی قدیم اور  
اتنی وسیع ہے کہ پہلی نظر میں انسانی معاملات انتہائی غیر لگتے ہیں۔ ہم کائنات سے دور ہو  
گئے ہیں۔

یہ روزمرہ مسائل سے بہت الگ تھلگ اور بے تعلق لگتی ہے۔ لیکن سائنس نے صرف

یہی نہیں جانا کہ کائنات پر جوش اور سرور انگیز شان و شوکت کی حامل ہے اور انسانی فہم کی پہنچ میں ہے، بلکہ اس نے یہ بھی بتایا ہے کہ ہم نہایت حقیقی اور گہرے مفہوم میں، کائنات کا ایک حصہ ہیں، اسی میں سے ہم نے جنم لیا اور ہمارا مقدر اسی سے وابستہ ہے۔ انسانوں کے نہایت بنیادی واقعات اور نہایت خفیف باتوں کا سلسلہ پیچھے کائنات اور اس کی ابتدا کے ساتھ جڑا ہوا ہے۔ یہ کتاب اسی کائناتی تناظر کی کھوج کے لیے وقف ہے۔

1976ء کے موسم سرما میں وائی کنگ لینڈر امیجنگ (Viking Lander Imaging) فلائٹ ٹیم کے رکن کے طور پر اپنے ایک سو دفعائے کار کے ساتھ مریخ سیارے پر تحقیق میں مصروف تھا۔ انسانی تاریخ میں ہم نے پہلی مرتبہ کسی اور دنیا کی سطح پر دو خلائی گاڑیاں اتاری تھیں۔ اس کے نتائج باب نمبر 5 میں کافی تفصیل کے ساتھ بیان کیے گئے ہیں۔ مشن کی تاریخی اہمیت قطعی واضح تھی۔ لیکن عوام کو ان عظیم واقعات کی کوئی خبر نہ تھی۔ پریس نے توجہ نہ دی، ٹیلی ویژن نے مشن کو تقریباً مکمل طور پر نظر انداز کر دیا۔ جب یہ عیاں ہو گیا کہ مریخ پر زندگی ہونے یا نہ ہونے کا قطعی جواب نہیں ملے والا تو دلچسپیاں اور بھی کم ہو گئیں۔ مہم چیزوں میں ساتھ دلچسپی زیادہ دیر نہیں رہتی۔ مریخ کے آسمان کا رنگ قبل ازیں غلط طور پر نیلا بتایا گیا تھا۔ لیکن جب ہم نے اسے نیلے کی بجائے سرخی مائل پیلا بتایا تو وہاں پر جمع رپورٹروں نے مزاحیہ آوازے کس کر اس اعلان کا خیر مقدم کیا۔ وہ ہر حوالے سے مریخ کو زمین جیسا دیکھنا چاہتے تھے۔ انہیں یقین تھا کہ اگر مریخ کی مشابہت زمین کے ساتھ کم ہوتی گئی تو قارئین کی عدم دلچسپی بڑھ جائے گی۔ اس کے باوجود مریخ کے مناظر چکرا دینے والے ہیں، دم بخود کر دینے والے مناظر۔ اپنے تجربے کی بناء پر میں سیاروں کی تحقیق اور ان سے وابستہ متعدد سائنسی موضوعات میں زبردست عالمی دلچسپی کے بارے میں پر امید تھا۔ وہ موضوعات یہ تھے: حیات، زمین اور کائنات کی ابتداء، غیر ارضی ذہانت کی جستجو، کائنات کے ساتھ ہمارے تعلقات۔ مجھے یقین تھا کہ طاقتور ترین مواصلاتی ذریعے یعنی ٹیلی ویژن کے توسط سے اس دلچسپی کو تحریک دی جاسکتی ہے۔

وائی کنگ ڈیٹا انیلیس اور مشن پلاننگ ڈائریکٹر بی جینیٹری لی نے میرے خیال سے اتفاق کیا۔ ہم نے کھیل کھیل میں ہی اس مسئلے کے بارے میں خود ہی کچھ کرنے کا فیصلہ کیا۔ لی نے تجویز دی کہ ہم ایک پروڈکشن کمپنی بنائیں، جس کا کام سائنس کو ایک دلچسپ اور قابل فہم انداز میں عوام تک پہنچانا ہو۔ بعد کے مہینوں میں ہم نے کئی منصوبوں پر غور کیا۔ لیکن سب سے زیادہ دلچسپی لاس اینجلس میں پبلک براد کاسٹنگ سروس کے ذیلی ادارے



KCET کی جانب سے ظاہر کی گئی۔ آخر ہم نے مشترکہ طور پر تیرہ حصوں پر مشتمل ایک ایسی ٹیلی ویژن سیریز تیار کرنے پر رضامندی ظاہر کی جو بنیادی طور پر علم فلکیات کے حوالے کے ساتھ ساتھ انتہائی وسیع انسانی تناظر بھی رکھتی ہو۔ اس کا مقصد عام ناظرین کو بصری مناظر اور موسیقی کے ساتھ حیرت زدہ کرنا اور دل کے ساتھ ساتھ ذہن کو بھی اس طرف لگانا تھا۔ ہم نے ایک بیمہ کار سے بات کی، ایگزیکٹو پروڈیوسر مقرر کیا اور ”کاسموس“ نامی تین سالہ منصوبے پر عمل شروع کر دیا۔ اب تک پوری دنیا میں اس پروگرام کو ۲۰ کروڑ سے زائد لوگ دیکھ چکے ہیں۔ (دوسرے الفاظ میں کرہ ارض کی کل آبادی کا ۵ فیصد حصہ) اس کا مقصد یہ ظاہر کرنا ہے کہ عوام اس سے کہیں زیادہ ذہین ہیں، جتنا کہ انہیں بالعموم سمجھا جاتا ہے۔ دنیا کی فطرت اور ابتداء کے بارے میں نہایت گہرے سائنسی سوالات بھی لوگوں کی ایک بہت بڑی اکثریت کے جذبات اور دلچسپیوں کو براہیختہ کرتے ہیں۔ موجودہ عہد ہماری تہذیب اور شاید ہماری نوع کے لیے بھی ایک چوراہا ہے۔ ہم کوئی بھی راستہ اپنالیں، ہمارا مقدر ناگزیر طور پر سائنس کے ساتھ وابستہ ہے۔ سائنس کو بقاء کے سیدھے سادے معاملے کی حیثیت میں سمجھنا ہمارے لیے لازمی ہے۔ مزید برآں، سائنس ایک مسرت ہے۔ ارتقائی عمل نے ہمیں ادراک سے حظ اٹھانے والا بنا دیا۔ فہم و ادراک رکھنے والوں کی بقاء زیادہ ممکن ہے۔ ”کاسموس“ ٹیلی ویژن سیریز اور یہ کتاب سائنس کے کچھ خیالات، طریقہ ہائے کار اور سرشتیں متعارف کا ایک پر امید تجربہ پیش کرتی ہے۔

یہ کتاب اور ٹیلی ویژن سیریز دونوں ایک ساتھ تیار ہوئیں۔ کچھ اعتبار سے دونوں ایک دوسرے پر مبنی ہیں۔ لیکن ٹیلی ویژن پر گراموں اور کتابوں کے قارئین کچھ مختلف ہیں اور ان کی فہم بھی کافی مختلف ہوتی ہے۔ کتاب کی ایک خوبی یہ ہے کہ قاری مبہم یا مشکل باتوں کو بار بار پڑھ کر سمجھ سکتا ہے۔ ویڈیو ٹیپ اور ویڈیو ڈسک ٹیکنالوجی میں ترقی کے ساتھ ٹیلی ویژن میں بھی یہ ممکن ہو رہا ہے۔ مصنف کو 58 منٹ اور 30 سیکنڈ کے ایک غیر کمرشل ٹیلی ویژن پروگرام کی یکسانیت کے مقابلہ میں کتاب کے کسی باب میں موضوعات کی وسعت اور گہرائی کا انتخاب کرنے میں کہیں زیادہ آزادی ہوتی ہے۔ یہ کتاب ٹیلی ویژن سیریز کی نسبت متعدد موضوعات پر زیادہ گہرائی کے ساتھ بات کرتی ہے۔ کچھ موضوعات پر کتاب میں بحث کی گئی لیکن ٹیلی ویژن سیریز میں نہیں اور اس کے برعکس صورت بھی ہے۔ مثلاً ٹیلی ویژن سیریز میں ”کائناتی کیلنڈر“ کو تفصیلاً دکھایا گیا تھا، لیکن وہ اس کتاب میں شامل نہیں۔

اس کی کچھ وجہ تو یہ ہے کہ میں نے اپنی کتاب ”دی ڈریکنز آف ایڈن“ میں کائناتی کیلنڈر پر تفصیلاً بات کی تھی۔ اسی طرح یہاں رابرٹ گودارد کی زندگی پر زیادہ تفصیلی گفتگو نہیں کی گئی کیونکہ ”Broca's Brain“ کا پورا ایک باب اس کے لیے وقف کیا گیا تھا۔ لیکن ٹیلی ویژن میریز کی ہر قسط اس کتاب کے ہر باب کے ساتھ ساتھ ہی چلتی ہے اور مجھے یہ جان کر خوشی ہے کہ دونوں کا باہمی حوالہ آپ کی مسرت میں اضافہ کرتا ہے۔

ایک وضاحت پیش کرتا چلوں کہ بہت سی جگہوں پر میں نے کسی خیال کا ایک سے زائد مرتبہ ذکر کیا ہے۔ پہلے شخص سرسری طور پر اور بعد میں تفصیل کے ساتھ۔ مثلاً باب نمبر ایک میں اجرام فلکی کا مختصراً ذکر کیا اور باب نمبر دو میں توافق پذیر یوں، اینزائمز اور نیوکلیک ایسڈز پر تفصیلاً بات کی۔ کچھ جگہوں پر خیالات زمانی ترتیب کے مطابق پیش نہیں کیے۔ مثلاً باب نمبر سات میں یونانی سائنسدانوں کے خیالات کا ذکر باب نمبر تین میں جوہانس کپلر پر بحث کے کافی بعد کیا گیا۔ لیکن مجھے یقین ہے کہ یونانیوں کی خوبیوں کی ستائش یہ دیکھنے کے بعد ہی کی جاسکتی ہے کہ ان میں کیا کمی تھی۔

چونکہ سائنس انسان کی دیگر کاوشوں سے علیحدہ نہیں کی جاسکتی، اس لیے کئی ایک سماجی، سیاسی، مذہبی اور فلسفیانہ مسائل کا مختصراً یا تفصیلاً ذکر کیے بغیر اسے زیر بحث نہیں لایا جاسکتا۔ حتیٰ کہ سائنس پر ایک ٹیلی ویژن سیریز کی فلم بندی کے دوران فوجی سرگرمیوں سے بین الاقوامی وابستگی دخل انداز ہو گئی۔ موہاوے صحرا میں وائیکنگ لینڈر کے مکمل نمونے کے ساتھ مرتخ پہ تحقیق کی نقالی کے دوران نزدیک ہی بم گرانے کی مشق کرتے ہوئے یو۔ ایس فضائیہ کے جہاز ہمیں مسلسل پریشان کرتے رہے۔ سکندریہ (مصر) میں ہمارا ہٹل ہرج ہرج نو سے گیارہ بجے تک مصری فضائیہ کی آزمائشی پروازوں کی زد میں تھا۔ ساموس (یونان) میں نیٹو کی جنگی مشقوں کی وجہ سے آخری لمحے تک کہیں بھی فلم بنانے کی اجازت لینی پڑی۔ چیکو سلوواکیہ میں ایک دیہی سڑک پر فلم بندی کا انتظام کرنے کے لیے واکی-ٹاکی کے استعمال نے Czech لڑاکا طیارے کو متوجہ کر لیا، جو یہ توثیق ہو جانے تک ہمارے سروں پر منڈلاتا رہا کہ چیکو سلوواکیہ میں قومی تحفظ کے خلاف کوئی منصوبہ بندی تو نہیں کی جا رہی۔ یونان، مصر اور چیکو سلوواکیہ میں ریاستی سیکورٹی کے نمائندے ہر جگہ پر ہمارے فلم ساز عملے کے ساتھ رہے۔ اولین خلا باز کانٹینین سیکورسکی کی زندگی پر مجوزہ تفصیلی گفتگو کرنے کے لیے کالوگا (یو۔ ایس۔ ایس۔ آر) میں فلم بندی کی اجازت نہ ملی کیونکہ ہمیں بعد میں یہ پتہ چلا

کہ وہاں پر اختلاف رائے رکھنے والوں کے مقدموں کی سماعت ہونا تھی۔ ہم جس ملک میں بھی گئے وہاں ہماری کیمرہ ٹیم پر بے شمار مہربانیاں کی گئیں، لیکن عالمگیر فوجی موجودگی اور قوموں کے دلوں میں خوف ہر جگہ پر تھا۔ اس تجربے نے ٹیلی ویژن سیریز اور کتاب میں سماجی مسائل پر (جہاں موقع تھا) بات کرنے کے لیے میرے ادارے کو پختہ کر دیا۔

سائنس ایک جاری رہنے والا عمل ہے۔ یہ کبھی ختم نہیں ہوتا۔ کوئی ایسی قطعی سچائی نہیں کہ جسے پالینے کے بعد سائنسدان فارغ ہو سکیں۔ یہی وجہ ہے کہ یہ دنیا سائنسدانوں اور ہر قوم کے ان کروڑوں لوگوں کے لیے کہیں زیادہ دلچسپی کی حامل ہے، جو پیشہ ور سائنسدان تو نہیں لیکن سائنس کے طریقہ ہائے کار اور تحقیقات میں گہری دلچسپی لیتے ہیں۔ اسی طرح اس کتاب کی پہلی اشاعت کے بعد کئی ایک اہم اور نئی تحقیقات ہوئی ہیں۔

میں اس کتاب کی تیاری کے سلسلے میں این دریان اور سٹیون سوٹر کی مدد اور مشوروں کے لیے ان کا تہہ دل سے مشکور ہوں۔

اتھا کا اور لاس اینجلس

مئی 1980ء اور جولائی 1984ء

کارل سیگان۔

## بحر کائنات کے ساحل

تخلیق اور مشکل کیے جانے والے اولین آدمیوں کو ”غارت گر“ قہقہے کے فسون  
”گر“ ”رات کے جادوگر“ ”ناشائستہ اور کالے مداری“ کہا گیا..... انہیں  
ذہانت بخشی گئی تھی، وہ دنیا میں موجود سب چیزوں کو جاننے میں کامیاب ہو گئے۔  
آنکھ کھولتے ہی اپنے گرد موجود تمام چیزوں کو دیکھا اور پھر گنبد فلک اور زمین کے  
گول چہرے پر غور و فکر کیا..... (تب خالق نے کہا): ”وہ سب کچھ جانتے  
ہیں..... اب ہم ان کا کیا کریں؟ ان کی نگاہ کی رسائی صرف قریب تک ہی  
محدود رہنے دو، انہیں زمین کے چہرے کا تھوڑا سا حصہ ہی دیکھنے دو..... کیا  
یہ ہماری تخلیق کردہ سادہ فطرت والی مخلوقات نہیں ہیں؟ کیا انہیں دیوتا بھی ہونا  
چاہیے؟“

کوچے مایا کا پوپول وہ  
معلوم محدود ہے اور نامعلوم لامحدود: وہی اعتبار سے ہم ایک بے کنار ناقابل  
توضیح بحر کے درمیان چھوٹے سے جزیرے پر کھڑے ہیں۔ ہمارا کام ہر پشت میں  
کچھ مزید زمین پر دعویٰ جتانا ہے۔

ٹی۔ ایچ۔ ہیکس، 1887

جو کچھ بھی موجود ہے، ہمیشہ سے تھا اور رہے گا، وہ سب کائنات ہے۔ کائنات کے  
بارے میں ہمارا کمزور ترین استغراق ہمارے اندر دلولہ پیدا کرتا ہے..... ریڑھ کی ہڈی  
میں ایک جھر جھری سی، آواز گنگ، غشی کا احساس، جیسے بلندی سے گرنے کی کوئی دیرینہ یاد۔  
ہمیں معلوم ہے کہ ہم عظیم ترین بھیدوں میں سے ایک کی طرف بڑھ رہے ہیں۔  
کائنات کی وسعت اور عمر عام بشری فہم و ادراک سے ماورا ہے۔ ہمارا ننھا سا سیاراتی



گھر لامحدودیت اور جاودانی کے درمیان کہیں گم شدہ ہے۔ کائناتی پس منظر میں انسان کی بیشتر پریشانیاں بے وقعت اور حقیر لگتی ہیں۔ تاہم ہماری نوع نوجوان، متجسس، باعزم اور قول نبھانے والی ہے۔ پچھلے چند ہزار برس کے دوران ہم نے کائنات سے متعلق اور اس کے اندر اپنے مقام کے حوالے سے نہایت حیران کن اور غیر متوقع دریافتیں کی ہیں۔ ایسی تحقیقات جن کا تصور بھی نشاط آور ہے۔ وہ ہمیں باور کرواتی ہیں کہ انسان نے تحریر میں ارتقا کیا، کہ ادراک مسرت ہے، کہ جاننا بقاء کی بنیادی شرط ہے۔

مجھے یقین ہے کہ ہمارا مستقبل اس بات پر منحصر ہے کہ ہم اس کائنات کو کتنا بہتر طور پر جانتے ہیں، جس میں ہماری حیثیت فلک سحر میں تیرتے ہوئے ذرے کی سی ہے۔ ان تفتیشوں کے لیے تفلیکیٹ اور قوت مخیلہ دونوں درکار ہیں۔ تخیل ہمیں اکثر غیر موجود دنیاؤں میں لے جائے گا۔ لیکن اس کے علاوہ ہم کہیں جاتے بھی نہیں۔ تفلیکیٹ ہمیں تخیل اور حقیقت میں تمیز، قیافوں کی پرکھ کرنے کے قابل بناتی ہے۔ کائنات خوش وضع حقیقتوں میں، لطیف ربط باہمی میں اور جاہ و جلال کے پرچہ کارخانے میں ناقابل پیمائش حد تک رچی بسی ہوئی ہے۔

کرۂ ارض کی سطح بحر کائنات کا ساحل ہے۔ یہاں سے ہم نے اپنی معتد بہ معلومات حاصل کیں۔ حال ہی میں ہم سمندر میں تھورا سا اترے ہیں۔ بس اتنا کہ اپنے نیچے یا زیادہ سے زیادہ ٹخنے ہی بھگو پائے۔ پانی دعوت دیتا ہوا لگتا ہے۔ بحر پکارتا ہے، ”اب آؤ آؤ۔“ ہماری ہستی کا کوئی حصہ جانتا ہے کہ ہم یہیں سے آئے تھے۔ ہمیں اسی کی سمت لوٹنا ہے۔ میں سمجھتا ہوں کہ یہ تمنائیں گستاخانہ نہیں، تاہم یہ ہر قسم کے دیوتاؤں کے لیے مشکلات کا باعث بن سکتی ہیں۔

کائنات کی جہتیں اس قدر وسیع ہیں کہ فاصلے ناپنے کی مستعمل اکائیاں مثلاً میٹر یا میل، جن کا انتخاب زمین پر افادیت کی وجہ سے کیا گیا، لاگو کرنے سے بہت کم سمجھ آتی ہے۔ اس کی بجائے ہم فاصلے کو روشنی کی رفتار سے ناپتے ہیں۔ روشنی کی ایک شعاع فی سیکنڈ 1,86,000 میل کا فاصلہ طے کرتی ہے۔ یعنی تقریباً تین لاکھ کلومیٹر یا کرۂ ارض کے گرد سات چکر۔ آٹھ منٹ میں یہ سورج سے کرۂ ارض تک پہنچے گی۔ سو ہم کہہ سکتے ہیں کہ سورج آٹھ

نوری منٹ کے فاصلے پر ہے۔ ایک سال میں یہ درمیانی سپیس میں دس ٹریلیئن (سو کھرب) کلومیٹر سفر کر لیتی ہے، یعنی کوئی چھ کھرب میل۔ طول کی یہ اکائی (ایک سال میں روشنی کا طے کردہ فاصلہ) ایک نوری سال کہلاتا ہے۔ یہ وقت نہیں فاصلے ناپنے کی اکائی ہے۔ لہذا فاصلے۔

کرۂ ارض ایک مقام ہے۔ یہ کسی بھی طرح واحد مقام نہیں۔ حتیٰ کہ ایک مثالی مقام بھی نہیں۔ کوئی سیارہ یا ستارہ یا کہکشاں مثالی نہیں ہو سکتی، کیونکہ زیادہ تر کائنات خالی ہے۔ اس وسیع و عریض، بے انتہی، ہمہ گیر جوف میں واحد مثالی مقام کہکشاؤں کی درمیانی سپیس کی دائمی رات ہے۔ ایک اس قدر عجیب اور ویران مقام کہ اس کے مقابلے میں سیارے اور ستارے اور کہکشاؤں پر شوق تھفہ اور خوبصورت لگتی ہیں۔ اگر ہم انٹرنیٹ پر (Randomly) کاموس کے اندر دخول کر جائیں تو خود کو کسی سیارے پر یا اس کے قریب پا سکنے کا امکان بلین ٹریلیئن ٹریلیئن ( $10^{33}$ ) یعنی ایک کے ساتھ 33 صفر) میں سے ایک ہوگا۔ روزمرہ زندگی میں ایسے امکانات جبری کہلاتے ہیں۔ دنیا میں بیش بہا ہیں۔

کہکشاؤں کے درمیان ایک مقام سے ہم روشنی کے لاتعداد مدھم، دھند میں لپٹے ہوئے برگ ریشے، خلا کی لہروں پر سمندر کی جھاگ کے مانند بکھرے ہوئے دیکھتے ہیں۔ یہ کہکشاؤں ہیں۔ کچھ تنہا محو سفر ہیں، بیشتر اپنے جھنڈوں میں مقیم، عظیم کائناتی تاریکی میں آگے ہی آگے لانا میں گھسٹتے ہوئی بھی جاتی ہیں۔ ہم جانتے ہیں کہ یہ ہمارے سامنے عظیم پیمانے پر کائنات ہے۔ ہم سدیم (Nebulae) کے میدان میں ہیں، کرۂ ارض سے آٹھ ارب نوری سال پر، معلوم کائنات کے کنارے کے راستے میں۔ کہکشاں گیس، گرد اور ستاروں پر مشتمل ہوتی ہے۔ کھرب ہا کھرب ستارے، ہر ستارہ کسی کا سورج ہوگا۔ ایک کہکشاں کے اندر ستارے اور دنیاؤں ہیں، اور ہو سکتا ہے زندہ نامیاتی اشیاء اور ذہین مخلوق اور سپیس کی تہذیبیں بھی ہوں۔ لیکن دور سے دیکھنے پر کوئی کہکشاں مجھے ڈھونڈ کر جمع کی ہوئے پیاری سی اشیاء کا مجموعہ یاد دلاتی ہے۔ شاید سمندری گھونگے یا مرجان، بحر کائنات میں طویل مدتوں سے قدرت کی مسلسل محنت کی پیدوار۔

تقریباً سو بلین (ایک کھرب  $10^{11}$ ) کہکشاؤں ہیں۔ ہر ایک کے ہمراہ اوسطاً ایک سو بلین ستارے ہیں۔ تمام کہکشاؤں میں سیاروں کی تعداد بھی شاید ستاروں جتنی ہے۔ یعنی

10<sup>22</sup> = 10<sup>11</sup> × 10<sup>11</sup> دس بلین ٹریلیئن۔ ایسی بے پناہ تعدادوں کو پیش نظر رکھتے ہوئے یہ گمان کیسے ممکن ہے کہ صرف واحد عام سیارے سورج کے ہمراہ ہی ایک سیارہ ایسا ہے جہاں زندگی موجود ہے؟ کائنات کے کسی گم گشتہ گوشے میں کہیں ٹکے ہوئے صرف ہم ہی اتنے خوش قسمت کیوں ہوں گے؟ مجھے اس بات کا امکان کہیں زیادہ نظر آتا ہے کہ کائنات زندگی سے لبالب بھری ہوئی ہے۔ لیکن ہم بنی نوع انسان ابھی تک نہیں جانتے۔ ہم نے اپنی کھوج کا آغاز ہی کیا ہے۔ ہم آٹھ بلین نوری سال کی دوری سے ستاروں کا وہ جھرمٹ ڈھونڈنے کی مشکل سے دوچار ہیں جس میں ہماری کہکشاں بھی شامل ہے۔ سورج یا کرہ ارض کو تلاش کرنا تو دور کی بات ہے۔ جس واحد سیارے کے آباد ہونے کا ہمیں یقین ہے وہ سورج کی منعطف روشنی کے ساتھ دھیمادھیمائٹھٹھٹھا ہوا پتھر اور دھات کا ایک ننھا سا ذرہ ہے، اور اس قدر فاصلے سے قطعاً گمشدہ۔

لیکن فی الحال ہمارا سفر ہمیں اس کی طرف لے جاتا ہے جسے کرہ ارض کے ماہرین فلکیات کہکشاؤں کا ”مقامی گروپ“ کہنا پسند کرتے ہیں۔ کئی بلین نوری سال پرے یہ کوئی بیس کہکشاؤں پر مشتمل ہے۔ یہ ایک چھدرا، غیر واضح، غیر اہم اور سادہ سا جھرمٹ ہے۔ ایم 31 انہی کہکشاؤں میں سے ایک ہے، جسے ستاروں کے منڈل آندرومیدا (مراۃ السلسلہ) میں کرہ ارض سے دیکھا گیا۔ دوسری چکردار کہکشاؤں کی طرح یہ بھی ایک نقطے کے گرد گھومنے والے ستاروں، گرد و غبار اور گیس کا مرغولہ ہے۔ ایم 31 میں دو چھوٹے سیارچے ہیں۔ کوتاہ قامت، بیضوی کہکشاؤں کشش ثقل کے باعث اس کی ہمراہی کرنے پر مجبور ہیں، بالکل طبیعیات کے اس قانون کی طرح جو مجھے کرسی پر ہی رکھتا ہے۔ ساری کی ساری کائنات میں تو انہیں قدرت ایک ہی ہیں۔ اب ہم اپنے گھر سے دو بلین نوری سال پر ہیں۔

ایم 31 سے پرے کافی حد تک ہماری اپنی کہکشاں جیسی ایک اور کہکشاں ہے۔ اس کے چکردار بازو بہت آہستہ آہستہ، ہر چوتھائی بلین برس میں ایک مرتبہ گھومتے ہیں۔ اب گھر سے چالیس ہزار نوری سال پر ہم خود کو مجرہ (ملکی دے) کے وسیع و عریض مرکز میں گرتے ہوئے پاتے ہیں۔ لیکن اگر ہم کرہ ارض کو ڈھونڈنا چاہیں تو ہمیں کہکشاں کے دور افتادہ بیرونی کناروں کی جانب دوبارہ اپنا سفر شروع کرنا پڑے گا، یعنی چکردار بازو کے کنارے کے قریب ایک مبہم مقام کی طرف۔



حتیٰ کہ چکر دار بازوؤں کے درمیان بھی ہمارا غالب تاثر یہ ہے کہ ستارے ہمارے پاس سے بہتے ہوئے گزر رہے ہیں۔ خود تابندہ ستاروں کی شاندار وسیع صف بندی میں کچھ صابن کے بلبلے جیسے نازک اور اتنے بڑے کہ دس ہزار سورج یا دس کھرب کرۂ ارض اس کے اندر سما جائیں، کچھ دیگر ایک چھوٹے قصبے جتنے اور سیسہ کی نسبت سو ٹریلین گنا زیادہ کثیف۔ کچھ ستارے سورج کی طرح اکیلے ہیں۔ بیشتر کے پاس ساتھی ہیں۔ نظام عام طور پر دوہرے ہیں، یعنی دو ستارے ایک دوسرے کے مدار میں جو گردش۔ لیکن چند درجن ستاروں کے ڈھیلے ڈھالے جھرمٹ میں تہرے نظاموں سے لے کر ایک ملین سورجوں کے ساتھ روشن عظیم کروئی (Globular) جھرمٹوں کی مسلسل منظم ترتیب موجود ہے۔ کچھ دوہرے ستارے اس قدر قریب ہیں کہ وہ ایک دوسرے کو مس کرتے ہیں اور ان کے درمیان مادے اڑتے ہیں۔ زیادہ تر کا باہمی فاصلہ اتنا ہے جتنا مشتری کا سورج سے۔ کچھ اعلیٰ حادث ستارے (سپرنووا) نے اس پوری کہکشاں جتنے روشن ہیں جس کے اندر وہ خود بھی موجود ہیں، کچھ دیگر بلیک ہول چند کلومیٹر دور سے بھی دکھائی نہیں دیتے۔ کچھ مسلسل ضوفشاں ہیں، کچھ دیگر اچانک جھلملاتے یا ایک متواتر تال کے ساتھ ٹٹماتے رہتے ہیں۔ کچھ پر جلال خوبصورتی کے ساتھ مدور یعنی گول چکر میں گھومتے ہیں تو کچھ دوسرے اس قدر تیزی کے ساتھ گھومتے ہیں کہ خود ہی اپنی شکل بگاڑ کر چپٹے بن جاتے ہیں۔ بیشتر بنیادی طور پر دکھائی دینے والی اور انفراریڈ روشنی میں چمکتے ہیں، جبکہ کچھ دوسرے ایکس ریز یا ریڈیو لہروں کے زبردست منبع بھی ہیں۔ نیلے ستارے گرم اور جوان ہیں، پیلے ستارے روایتی اور متوسط عمر کے۔ سرخ ستارے اکثر زیادہ عمر کے اور موت زدہ، اور چھوٹے کالے یا سفید ستارے فنا کی حتمی منازل پر ہیں۔ ملکی دے میں پیچیدہ اور منظم شان کے ساتھ حرکت کرتے ہوئے ہر قسم کے کوئی چار کھرب ستارے شامل ہیں۔ کرۂ ارض کے باشندے ان تمام ستاروں میں سے ابھی تک صرف ایک نزدیک ترین کو جان پائے ہیں۔

ستاروں کا ہر نظام خلاء میں ایک جزیرہ ہے، اپنے پڑوسیوں سے کئی نوری سالوں کے فاصلے پر۔ میں لاتعداد دنیاؤں پر بتدریج مرتب ہوتی ہوئی مخلوقات کا تصور کرتا ہوں جن میں سے ہر ایک نے پہلے ہی یہ فرض کر رکھا ہے کہ بس ان کا ننھا سا سیارہ اور چند بے وقعت سورج ہی سب کچھ ہیں۔ ہم نے تنہائی میں نشوونما پائی ہے اور دھیرے دھیرے ہی اپنے



آپ کو کائنات سے آگاہ کر سکتے ہیں۔

ہو سکتا ہے کچھ ستاروں کے ارد گرد لاکھوں بے حیات اور چھوٹی چھوٹی چٹانی دنیا میں محیط ہوں اور سیاراتی (Planetary) نظام ان کے ارتقاء کے کسی ابتدائی مرحلے پر منجمد ہو کر رہ گیا ہو۔ شاید کئی اور دستارے بھی بالکل ہمارے جیسے سیاراتی نظام رکھتے ہیں: دائرے میں گھومتے ہوئے، عظیم گیلی مرغولوں والے سیارے اور برف دار چاند اور مرکز کے نزدیک چھوٹی گرم نیلگوں بادلوں میں لپٹی ہوئی دنیا میں۔ ہو سکتا ہے کچھ نظاموں میں سیارے کی سطح پر ٹھوس مادے کی کارگیری کے ابتدائی مراحل میں ذہین حیات ارتقاء پذیر ہو گئی ہو۔ کائنات میں یہ ہمارے بھائی اور بہنیں ہیں۔ کیا وہ ہم سے بہت مختلف ہیں؟ ان کے خدوخال، حیاتیاتی کیمیا، حیاتی حیاتیات، تاریخ، سیاست، سائنس، ٹیکنالوجی، فنون، موسیقی، مذہب، فلسفہ کیا ہیں؟ شاید کسی روز ہم انہیں جان جائیں گے۔

کرہ ارض سے ایک نوری سال کے فاصلے پر اب ہم اپنے گھر کے پچھواڑے میں پہنچ گئے ہیں۔ ہمارے سورج کے ارد گرد برف، چٹان اور نامیاتی مالکیولوں (سالموں) پر مشتمل دیو قامت برف کے گولوں کا ایک کردی چھت ہے۔ دنبالے دار سیاروں کا مرکزہ (نیوٹیس) اکثر و بیشتر گزرنے والا کوئی ستارہ کشش ثقل کا ایک ہلکا سے جھٹکا مارتا ہے اور ان میں سے کوئی ایک تشکرانہ انداز میں اندرونی نظام شمسی میں جھوک کھا جاتا ہے۔ وہاں سورج اسے گرم کرتا ہے، برف بخارات بن جاتی ہے اور وہ ایک پیارا سا دنبالے دار سیارہ (Comet) بن جاتا ہے۔ ہم کشش ثقل کی وجہ سے تقریباً گول مداروں گردش میں چلنے پر پابند، اسیر آفتاب، مرکزی طور پر سورج کی روشنی سے گرمائش حاصل کرنے والی خاصی بڑی دنیاؤں والے اپنے نظام کے سیاروں تک پہنچ گئے ہیں۔ پلوٹو: میتھین اور برف سے ڈھکا ہوا، اپنے واحد عظیم الجثہ چاند کیران کے ہمراہ: یہ دور واقع سورج سے منور ہے، جو ایک بالکل سیاہ آسمان میں روشنی کے ایک نکلتے کی حیثیت میں ہی نظر آتا ہے۔ گیس کی دیو قامت دنیا میں، نیپچون، یورینس، زحل (نظام شمسی کا نگینہ) اور مشتری سب کے ساتھ برف دار چاند ہیں۔ گیلی سیاروں اور مدار میں گھومتے ہوئے برف کے تودوں والے خطہ کے اندرون میں اندرونی نظام شمسی کے گرم چٹانی علاقے ہیں۔ مثال کے طور پر بہت بڑی وادیوں، پھٹتے ہوئے آتش فشاؤں، پورے سیارے پر محیط ریت کے وسیع طوفانوں والا سرخ سیارہ مریخ، جہاں کافی ممکن طور پر

حیات کی کچھ سادہ صورتیں ہو سکتی ہیں۔ تمام سیارے سورج کے گرد محو گردش ہیں۔ نزدیک ترین ستارہ تھرمنو نیوکلیری ایکشن میں مشغول ہائیڈروجن اور ہیلیئم گیس کا جہنم، نظام شمسی میں روشنی کا سیلاب رواں کرتا ہوا۔

انجام کار اپنی آوارہ گردی کے آخر میں، ہم اپنے انتہائی حوصلہ انگیز خیالات سے ماورا وسیع بحر کائنات میں کھوئی ہوئی اپنی چھوٹی سی نازک، نیلگوں دنیا کو واپس لوٹتے ہیں۔ یہ انتہاؤں کی لامتناہیت کے درمیان واقع ایک دنیا ہے۔ شاید یہ ہمارے لیے ہی اہم ہو۔ کرۂ ارض ہمارا گھر، ہمارا مائی باپ ہے۔ یہاں ہماری نوع حیات نے جنم لیا اور ارتقاء پذیر ہوئی۔ نوع انسانی یہاں زمانے سے چلی آ رہی ہے۔ یہی وہ دنیا ہے جہاں کائنات کو پرکھنے کے لیے ہم میں جوش و جذبہ پیدا ہوا اور جس میں ہم اپنے مقدر کے ساتھ نبرد آزمائی کرتے ہوئے کچھ اذیت میں اور بلاضمانت موجود ہیں۔

سیارہ کرۂ ارض پر خوش آمدید۔ نیلے نائٹروجنی افلاک، مالع پانیوں والے سمندروں، ٹھنڈے جنگلوں اور نرم چراگاہوں والی دنیا پر خوش آمدید، جس میں حیات واضح لہروں کی صورت میں نظر آتی ہے۔ جیسا کہ میں کہہ چکا ہوں کائناتی پس منظر میں یہ دل کو تڑپا کر رکھ دینے کی حد تک خوبصورت اور خاص الخاص ہے، لیکن اس لمحے تک بے نظیر بھی۔ زمان و مکان میں تمام سیاحت کے دوران یہ ابھی تک دریافت کی گئی واحد ایسی دنیا ہے جس پر کائناتی مادے کے زندہ اور بیدار ہونے کے متعلق ہم قطعیت کے ساتھ جانتے ہیں۔ ساری خلا میں اس جیسی متعدد دنیائیں بکھری پڑی ہوں گی۔ لیکن ان کے لیے ہماری جستجو دس لاکھ سال سے زائد عرصہ کے دوران اپنی نوع کے مرد و زن کی فراہم کردہ دانش کے ساتھ یہاں سے شروع ہوتی ہے۔ ہم ذہین اور ولولہ انگیز متجسس لوگوں کے بیچ اور ایک ایسے دور میں رہتے ہیں جب علم کی جستجو کو عمومی طور پر سراہا جاتا ہے۔ بنی نوع انسان نے قطعی طور پر ستاروں سے جنم لیا اور فی الوقت کرۂ ارض نامی دنیا میں آباد ہیں۔ انہوں نے گھر کی طرف اپنے طویل سفر کا آغاز کر دیا ہے۔

انسان کی اور بہت سی اہم دریافتوں کی طرح یہ دریافت کہ زمین ایک ”چھوٹی سی“ دنیا ہے، عظیم عروس البلاد، مصری شہر سکندریہ (قدیم قرب مشرق) میں کی گئی تھی۔ کچھ لوگ یہ زمانہ تیسری صدی قبل مسیح کا بتاتے ہیں۔ یہیں پر ایراتوستھینز نامی ایک شخص رہتا تھا۔ اس

کے ایک حاسد ہمعصر نے اسے ”یٹا“ (یونانی حروف تہجی کا دوسرا حرف) کہا، کیونکہ وہ کہتا تھا کہ ایراتو ستھینز دنیا کی ہر چیز میں ثانوی بہترین حیثیت رکھتا ہے۔ لیکن یہ واضح نظر آتا ہے کہ وہ تقریباً ہر چیز میں ”ایلفا“ (یعنی A) تھا۔ وہ ماہر فلکیات، تاریخ دان، جغرافیہ دان، فلسفی، شاعر، ڈرامے کا نقاد اور ریاضی دان تھا۔ اس کی تصنیف کردہ کتابوں کے عنوانات ”فلکیات“ سے لے کر ”دکھ سے نجات“ تک محیط تھے۔ وہ سکندریہ کے عظیم کتب خانے کا ڈائریکٹر بھی تھا، جہاں ایک روز اس نے پیپرس کی کتاب میں پڑھا کہ سائے کے جنوبی سرحدی علاقہ میں، دریائے نیل کی پہلی آبشار کے نزدیک، ۲۱ جون کو دوپہر کے وقت عمودی چھڑی کا سایہ نہیں پڑتا۔ موسم گرما کے طویل اور گرم ترین دن میں، جب سورج خط استواء سے انتہائی فاصلے پر ہوتا ہے، جوں جوں وقت دوپہر کی طرف سرکتا ہے تو معبدوں کے ستونوں کے سائے مختصر ہوتے جاتے ہیں۔ اس وقت کسی گہرے کنوئیں کی تہہ میں سورج کا عکس دیکھا جاسکتا ہے، کیونکہ وہ عین سر پر ہوتا ہے۔

اس مشاہدے کو کوئی اور شخص بہ آسانی نظر انداز کر دیتا۔ چھڑیاں، سائے، کنوئیں میں عکس، سورج کا مقام۔ ایسے سیدھے سادے روزمرہ کے معاملات کی کیا اہمیت ہو سکتی تھی؟ لیکن ایراتو ستھینز ایک سائنسدان تھا اور ان عمومی باتوں پر اس کے غور و فکر نے دنیا بدل کر رکھ دی بلکہ ایک لحاظ سے دنیا کو بنایا۔ ایراتو ستھینز کو ایک تجربہ کرنے کی سوجھی، یعنی اس بات کا حقیقی مشاہدہ کہ 21 جون کی دوپہر کو سکندریہ میں عمودی چھڑیوں کا سایہ پڑتا ہے یا نہیں۔ اور اس نے دریافت کیا: ”ہاں پڑتا ہے۔“

ایراتو ستھینز نے خود سے سوال کیا: ”ایسا کیوں ہے کہ یہ یک وقت سائے میں ایک چھڑی کا تو کوئی سایہ نہیں پڑتا لیکن دور شمال کی طرف واقع سکندریہ میں اس کا واضح سایہ دیکھا جاسکتا ہے؟“ قدیم مصر کا ایک نقشہ لے کر اس پر دو عمودی چھڑیاں رکھیں، ایک سکندریہ اور دوسری سائے پر۔ فرض کیجئے کسی مخصوص لمحے میں دونوں میں سے کسی بھی چھڑی کا سایہ بالکل نہیں پڑتا۔ اگر زمین کو چپٹا مان لیں تو یہ بات سمجھ لینا نہایت آسان ہے۔ تب سورج عین سر پر ہوگا۔ اگر دو چھڑیوں کے سائے ایک ہی جتنے لمبے پڑیں تو اس سے بھی کرۂ ارض چپٹی ہونے کا مفہوم ملتا ہے۔ کیونکہ اس صورت میں سورج کی شعاعیں دونوں چھڑیوں پر یکساں زاویے سے پڑیں گی۔ لیکن یہ کیسے ہو سکتا ہے کہ ایک ہی ساعت میں کسی چھڑی کا



سایہ سائے میں تو نہیں لیکن سکندریہ میں واضح پڑے؟

اس نے غور کیا کہ کرۂ ارض کی سطح کا خمیدہ ہونا واحد ممکنہ جواب تھا۔ بلکہ خمیدگی جس قدر زیادہ ہوگی، سایوں کی لمبائی میں بھی اتنا ہی فرق ہوگا۔ سورج اتنا دور ہے کہ اس کی شعاعیں کرۂ ارض پر پہنچنے تک متوازی دیکھاں ہو جاتی ہیں۔ سورج کی شعاعوں کے مختلف زاویوں پر رکھی ہوئی چھڑیاں مختلف لمبائی کے سائے پیدا کرتی ہیں۔ سایوں کی لمبائی میں مشاہدہ کیے گئے فرق کے لیے سکندریہ اور سائے کے درمیان فاصلہ کرۂ ارض کی سطح کے ساتھ سات ڈگری کے قریب ہونا چاہیے تھا یعنی اگر آپ چھڑیوں کو کرۂ ارض کے مرکزی نکتہ تک پہنچتے ہوئے تصور کریں تو وہاں وہ ایک دوسرے کو سات ڈگری کے زاویہ پر قطع کرتی ہوں گی۔ سات ڈگری کا زاویہ کرۂ ارض کے مجموعی محیط یعنی تین سو سات ڈگری کا کوئی پچاسواں حصہ ہے۔ ابراہیم تھیمیز جانتا تھا کہ سکندریہ اور سائے کا درمیانی فاصلہ تقریباً 800 کلومیٹر تھا، کیونکہ اس نے اس کی پیمائش کے لیے ایک آدمی کو اجرت دی تھی۔ 800 کلومیٹر کا پچاس گنا چالیس ہزار کلومیٹر ہے، سوزمین کا محیط یہی ہونا چاہیے۔<sup>۵</sup>

یہ بالکل درست جواب ہے۔ چھڑیاں، آنکھیں، پاؤں اور دماغ کے ساتھ ساتھ تجربہ کرنے کا شوق ابراہیم تھیمیز کے واحد آلات تھے۔ ان کی مدد سے اس نے کرۂ ارض کے محیط کا سراغ لگانے میں صرف چند فیصد کی غلطی کی۔ 2200 برس قبل یہ ایک شاندار کامیابی تھی۔ وہ پہلا شخص تھا جس نے کسی سیارے کا سائز بالکل ٹھیک ٹھیک ناپا۔

اس حصہ میں بحیرہ روم کی دنیا بھری سفر کے لیے مشہور تھی۔ سیارے پر سکندریہ سب سے بڑی سمندری بندرگاہ تھی۔ اگر ایک مرتبہ آپ کرۂ ارض کا اندازاً قطر جان لیتے تو کیا آپ کو مزید کھوج کے لیے سمندری سیاحتوں پر نکلنے، غیر دریافت شدہ زمینیں تلاش کرنے اور حتیٰ کہ بحری جہاز کے ذریعہ سیارے کے گرد چکر لگانے کا شوق نہ ہوتا؟ ابراہیم تھیمیز سے چار سو سال قبل مصری فرعون نیچو (نکوہ - Necho) کی ملازمت میں ایک فونیشیائی (فنیقی) بیڑا افریقہ کی بحرِ پیمائی کر چکا تھا۔ غالباً کھلی ناتواں کشتیوں میں وہ بحیرہ احمر سے سفر پر روانہ ہوئے، افریقہ کے مشرقی ساحل سے مرکزِ بحراد قیانس میں گئے اور بحیرہ روم کے راستے واپس آئے۔ اس داستانی سفر میں تین برس لگے۔ ایک جدید وائیکر خلائی جہاز کو کرۂ ارض سے اڑ کر رطل تک پہنچنے میں تقریباً اتنا ہی وقت لگتا ہے۔

ایرا تو تھینز کی دریافت کے بعد بہادر اور مہم جو جہاز رانوں کو متعدد عظیم بحری سفروں پر نکلنے کی تحریص ہوئی۔ ان کے جہاز بہت چھوٹے اور جہاز رانی کے آلات ابتدائی سے تھے۔ انہوں نے اندازے لگائے اور ساحلوں کے ساتھ ساتھ جہاں تک جاسکتے تھے گئے۔ بحر نامعلوم میں وہ شب بعد شب افق کے لحاظ سے کواکبی جھرمٹوں کے مقام کا مشاہدہ کر کے اپنے عرض البلد کا تعین تو کر سکتے تھے لیکن طول البلد کا نہیں۔ غیر دریافت شدہ بحر کے پیچ شناسا اور جانے پہچانے کواکبی جھرمٹ ان کے لیے ہمت افزاء ہوں گے۔ ستارے اُس وقت کرہ ارض پر سمندروں میں جاتے ہوئے جہازوں اور اب آسمان پر جانے والے خلائی جہازوں کے دوست ہیں۔ ایرا تو تھینز کے بعد کچھ اور نے کوشش کی ہوگی لیکن فرڈیننڈ مینجلن (1480ء تا 1521ء) کے وقت تک کوئی بھی شخص سمندری سفر کے ذریعہ زمین کا چکر لگانے میں کامیاب نہ ہو سکا۔ کیا اس سے قبل جرات و مہم جوئی کی داستانیں رقم کرنے والے ملّاچ اور جہاز ران، دنیا کے مردانِ عمل، سکندریہ کے ایک سائنسدان کی ریاضی دانی کے آگے اپنی زندگیاں جوئے میں ہار گئے؟

ایرا تو تھینز کے دور میں گلوب تعمیر کیے گئے، جن میں زمین کو خلا سے دیکھے جانے کے انداز میں پیش کیا گیا۔ وہ جانے پہچانے بحیرہ روم میں تو لازماً درست تھے، لیکن اپنے گھر سے دور جانے کے ساتھ ساتھ غیر درست ہوتے گئے۔ کاسموس کے بارے میں ہمارا موجودہ علم بھی یہی ناگوار لیکن ناگزیر خصوصیت رکھتا ہے۔ پہلی صدی عیسوی میں سکندریائی جغرافیہ دان سٹرابو رقمطراز ہے:

”بحری جہاز کے ذریعہ زمین کا چکر لگانے کی کوشش کرنے والے واپس آنے کے بعد یہ نہیں کہتے کہ رکاوٹ بن جانے والے کسی براعظم نے ان کا سفر روک دیا، کیونکہ سمندر تو بالکل کھلا ہوا تھا۔ اس کی بجائے وہ عزم کی کمی اور رسد کی قلت کو وجہ بیان کرتے ہیں۔ ایرا تو تھینز کہتا ہے کہ اگر بحر اوقیانوس کی حد رکاوٹ نہ بنتی تو ہو سکتا ہے ہم سمندر کے رستے آئبیریا سے ہندوستان تک بہ آسانی چلے جاتے..... یہ عین ممکن ہے کہ معتدل منطقے میں ایک یا دو قابل آباد زمینیں موجود ہوں۔ اگر دنیا کا یہ دوسرا حصہ واقعی آباد ہے تو وہاں کے باشندے ہمارے جیسے نہیں اور ہمیں اسے کسی دوسری آباد دنیا کے طور پر لینا چاہیے۔“

بنی نوع انسان ہر مفہوم میں دیگر دنیاؤں کو جاننے کی مہم جوئی شروع کر رہے تھے۔ کرۂ ارض کی اس کے بعد کی جانے والی جستجو ہمہ گیر جدوجہد تھی، جس میں چین اور پولی نیشیا سے اور ان کی جانب بحری سفر بھی شامل ہیں۔ کولمبس کا امریکہ دریافت کرنا اور بعد کی چند صدیوں کی مسافرتیں (جنہوں نے کرۂ ارض کی جغرافیائی تلاش کو مکمل کیا) بلاشبہ نکتہ عروج تھا۔

کولمبس کے پہلے سفر اور ایراتوستھینز کے لگائے ہوئے حساب کتاب کا آپس میں کافی واضح تعلق نظر آتا ہے۔ کولمبس افریقہ کی ساحلی لکیر کے ساتھ ساتھ چلے اور مشرق کی طرف جہاز رانی کرنے کی بجائے نامعلوم مغربی بحر میں بہادری کے ساتھ گھس کر جاپان، چین اور انڈیا تک پہنچنے کے منصوبے سے مسحور تھا، جسے وہ ”جزائر ہند کی مہم“ کہتا ہے یا جیسا کہ ایراتوستھینز نے حیران کن پیشین گوئی کی: ”سمندر کے راستے آئبیریا سے انڈیا تک۔“ کولمبس پرانے نقشوں پر تحقیق کرنے اور ایراتوستھینز، سٹرابو اور ٹولی سمیت قدیم جغرافیہ دانوں کی نفسیات اور ان کے بارے میں کتابیں پڑھنے کی لگن رکھتا تھا۔ لیکن جزائر کی مہم پر روانہ ہونے اور ایک طویل سفر میں بحری جہازوں اور بیڑے کے ارکان کو زندہ رکھنے کے لیے زمین ایراتوستھینز کے کہنے کی نسبت کہیں چھوٹی ہونا چاہیے تھی۔ چنانچہ کولمبس نے اس کے لگائے ہوئے حساب کتاب کو چرالیا۔ یونیورسٹی آف سلیمانکا کے شعبہ تحقیق نے اس بات کی بالکل درست نشان دہی کی ہے۔ اس نے دستیاب کتابوں میں ملنے والا کرۂ ارض کا ممکنہ طور پر سب سے چھوٹا قطر اور مشرق کی طرف ایشیا کی سب سے بڑی وسعت کو استعمال کیا اور پھر ان میں بھی مبالغہ آرائی کی۔ اگر امریکہ راستے میں نہ آ گیا ہوتا تو کولمبس کی مہمات قطعاً ناکام ہو جاتیں۔

اب کرۂ ارض کا بغور مطالعہ کیا گیا ہے۔ اس میں کوئی نئے براعظم یا گمشدہ زمینیں ملنے کی کوئی توقع نہیں رہی۔ لیکن جس ٹیکنالوجی نے ہمیں کرۂ ارض کے انتہائی دور دراز خطے تلاش کرنے اور وہاں آباد ہونے کی اجازت دی تھی وہی اب ہمیں اپنا سیارہ چھوڑنے، خلا میں جستجو کرنے اور نئی دنیا میں کھوجنے کی دعوت دیتی ہے۔ کرۂ ارض کو نیچے چھوڑ کر اب ہم اوپر سے اس کا نظارہ کرنے، ایراتوستھینائی جہتوں والی اس کی ٹھوس کردی شکل اور براعظموں کے نقش و دیکھنے اور اس بات کی توثیق کرنے کے قابل ہیں کہ متعدد قدیم نقشہ سازوں کی صلاحیت شاندار طور پر درست تھی۔ یہ نظارہ ایراتوستھینز اور سکندر یہ کے دیگر



جغرافیہ دانوں کے لیے کس قدر باعث مسرت ہوتا

سکندریہ میں ہی بنی نوع انسان نے تقریباً 300 ق۔ م کے دوران ابتدائی چھ سو سال میں ایک اہم مہم میں اس ذہنی مہم جوئی کا آغاز کیا جو ہمیں سپیس کے ساحلوں تک لے گئی ہے۔ لیکن سنگ مرمر کے اس جلیل القدر شہر میں دیکھنے اور محسوس کرنے کو کچھ نہیں رہا۔ استبداد اور آگہی حاصل کرنے کے خوف نے قدیم سکندریہ کی تقریباً تمام یادیں محو کر دیں۔ اس کی آبادی متعدد ثقافتوں کا حسین امتزاج تھی۔ پہلے مقدونیائی اور بعد ازاں رومی سپاہیوں، مصری پادریوں، یونانی اشرافیہ، فونیسیائی جہاز رانوں، یہودی تاجروں، انڈیا اور ذیلی صحارائی افریقہ سے آنے والے سیاحوں، غرض سبھی (ماسوائے وسیع غلام آبادی) سکندریہ کے زیادہ تر عہد عظمت کے دوران ہم آہنگی اور باہمی احترام کے ساتھ اکٹھے رہتے رہے۔

اس شہر کی بنیاد سکندر نے رکھی اور تعمیر اس کے سابق محافظ نے کیا۔ سکندر نے بدیسی ثقافتوں کے لیے احترام اور ذہنی کشادگی کے ساتھ علم کی جستجو کو فروغ دیا۔ روایت کے مطابق اس بات کا حقیقی طور پر واقع ہونا یا نہ ہونا زیادہ اہم نہیں۔ وہ دنیا کے پہلے غواصیہ میں بیٹھ کر بحیرہ احمر کے نیچے اتر گیا تھا۔ اس نے اپنے جرنیلوں اور سپاہیوں کو فارسی اور انڈین عورتوں کے ساتھ شادی کرنے پر مائل کیا۔ وہ دیگر قوموں کے دیوتاؤں کی تعظیم کرتا تھا۔ اس نے اپنے معلم ارسطو کے لیے غیر ملکی حیاتی نمونے اکٹھے کیے، جن میں ایک ہاتھی بھی شامل تھا۔ تجارت، ثقافت اور تحصیل علم کا عالمی مرکز بننے والے اس شہر کی تعمیر پر بے شمار دولت خرچ ہوئی۔ اسے تیس میٹر چوڑے کشادہ بازاروں، نفیس انداز تعمیر، مجسمہ سازی، سکندر کے یادگاری مقبرے اور (قدیم دنیا کے سات عجوبوں میں شامل) ایک بہت بڑے مینارہ نور فیروس سے شایان و سرفراز کیا گیا۔

لیکن سکندریہ کا سب سے بڑا عجوبہ کتب خانہ اور ملحق عجائب گھر تھا۔ یہ ادارہ حقیقی معنوں میں ”نودیویوں“ سے متعلق سرگرمیوں کے لیے وقف تھا۔ اس مشہور لائبریری کی موجودہ باقیات صرف وہ ملحقہ بھولا بسرا اور سلین زدہ سیراپٹیم کا تہہ خانہ ہے، جو کبھی ایک معبد تھا اور بعد ازاں علم کے لیے وقف کر دیا گیا۔ چند خستہ طاق ہی اس کی واحد طبعی باقیات کہے جاسکتے ہیں۔ تاہم یہ جگہ کبھی اس سیارے پر عظیم ترین شہر کا ذہن اور وقار تھی۔ تاریخ عالم میں پہلا حقیقی تحقیقاتی ادارہ۔ کتب خانے کے محققین نے تمام کاموں کا

مطالعہ کیا۔ کائنات کے نظم کے لیے ”کاسموس“ (Cosmos) ایک یونانی لفظ ہے۔ ایک لحاظ سے یہ Chaos یعنی بد نظمی کا الٹ ہے۔ اس کا اطلاق تمام چیزوں کے اندرونی ربط باہم پر ہوتا ہے۔ یہ کائنات کو اکٹھا رکھنے کے لیے الجھے ہوئے اور رقیق انداز کا جلال بیان کرتا ہے۔ یہاں پر تحقیقی طبیعیات، ادب، طب، فلکیات، جغرافیہ، ریاضی، حیاتیات اور انجینئرنگ کے محققین کی ایک جماعت موجود تھی۔ سائنس اور علم و فضل اسی دور کی دین ہیں۔ یہاں جینیٹکس لوگوں نے ترقی پائی۔ سکندر یہ کے کتب خانے میں ہی انسانوں نے پہلی مرتبہ سنجیدگی اور نظم و ترتیب کے ساتھ دنیا کا علم اکٹھا کیا۔

ایراتو سٹھیز کے علاوہ یہاں ماہر فلکیات ہپارکس تھا، جس نے کوکبی جھرمٹوں کے نقشے بنائے اور ستاروں کی روشنی کا اندازہ لگایا۔ یوکلید، جس نے جیومیٹری کو شاندار طریقے سے منظم و مرتب کیا اور ایک مشکل ریاضیاتی مسئلے سے نبرد آزما کرتے ہوئے اپنے بادشاہ کو بتایا: ”جیومیٹری کی طرف کوئی آسان راستہ نہیں جاتا۔“ تھریس کا ڈائیوینیس وہ شخص جس نے تکلم کے الگ الگ حصوں کی تعریف کی اور مطالعہ لسان کے لیے وہی کچھ کیا جو یوکلید نے علم جیومیٹری کے لیے کیا تھا۔ ہیروفیلس، ایک ماہر عضویات جس نے وضاحت کے ساتھ یہ بتایا کہ دل کی بجائے دماغ ذہانت کا مأخذ ہے۔ سکندر یہ کا ہیرون، گیروالی ٹرینوں اور دھانی انجنوں کا موجد اور خود کار مشین (رہوٹ) پر پہلی کتاب ”اوٹومینا“ کا مصنف۔ پیرکا کا پولوئیس، وہ ریاضی دان جس نے ٹکون (مخروطی) شکل کے مختلف حصوں کی وضاحت کی۔ بیضوی، شامی اور ہڈلولی۔<sup>۵</sup> جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ سیارے، دنبالے دارتارے اور ستارے اسی شکل کے مداروں میں کار بند ہیں۔ ارشمیدس، لیوناردو دا ونچی سے پہلے تک کا عظیم ترین ٹیکنیکی جوہر قابل۔ ماہر فلکیات و جغرافیہ دان ٹولی، جس نے آج کے دور میں علم نجوم کہلانے والی تصوراتی سائنس کی تدوین کی: اس نے کرہ ارض کو کائنات کا مرکز تصور کیا جو 1500 سال تک غالب رہا۔ یہ اس بات کی یاد دہانی ہے کہ تحقیقی صلاحیت بھی شدید غلطی سے نہیں بچا سکتی۔ ان عظیم آدمیوں کے درمیان ایک عظیم عورت ہاسپاتیا بھی تھی: ریاضی دان اور ماہر فلکیات، کتب خانے کا آخری چشم و چراغ جس کی شہادت کتب خانے کی سات سو سالہ زندگی کے خاتمے کے ساتھ ملزوم تھی۔ ہم اس کہانی کی طرف دوبارہ آئیں گے۔



سکندر اعظم کے بعد آنے والے مصر کے یونانی بادشاہ جاننے اور سیکھنے کے بارے میں سنجیدہ تھے۔ انہوں نے کئی سو سال تک تحقیقی کام کی اعانت کی اور کتب خانے میں عہد کے بہترین اذہان کے لیے ایک عملی ماحول قائم رکھا۔ اس میں دس بڑے بڑے کمرے تھے۔ ہر کمرہ علیحدہ موضوع کے لیے وقف تھا، چشمے اور ستونوں کی قطاریں، نباتاتی باغ، ایک چڑیا گھر، جراحی خانے، رصد گاہ اور ایک بہت بڑا کھانے والا کمرہ، جہاں فارغ اوقات میں نظریات و خیالات پر تنقیدی مباحثے کیے جاتے تھے۔

کتابوں کا ذخیرہ کتب خانے کا دل تھا۔ منتظمین نے دنیا کی تمام ثقافتوں اور زبانوں کو کھنگالا۔ انہوں نے کتب خانے خریدنے کے لیے قاصدوں کو دور دراز جگہوں پر بھیجا۔ پولیس سکندریہ میں بندرگاہ پر لنگر انداز تجارتی جہازوں کی تلاشی لیتی۔ ناجائز مال کے لیے نہیں بلکہ کتابوں کی خاطر۔ چرمی یا کاغذی طومار عاریتاً مانگ کر نقل کرنے کے بعد مالکوں کو واپس کر دیے جاتے۔ صحیح تعداد کا اندازہ لگانا تو مشکل ہے لیکن غالباً کتب خانے میں کوئی پانچ لاکھ نسخے تھے۔ ہر ایک ہاتھ سے لکھا ہوا پیپرس کا طومار (Papyrus Scroll)۔ ان سب کتابوں پر کیا گزری؟ انہیں تخلیق کرنے والی اعلیٰ تہذیب کا شیرازہ اور کتب خانہ خود بخود نیست و نابود ہو گیا۔ اس میں موجود تحقیقی کاموں کا نہایت قلیل حصہ بچ سکا۔ چند دردناک منتشر کاغذی ٹکڑے۔ یہ پرزے و ٹکڑے کس قدر کلپاتے ہیں! مثال کے طور پر ہم جانتے ہیں کہ وہاں کتب خانے کے شیلٹوں پر ساموس کے ماہر فلکیات ارسطارکس کی تصنیف کردہ کتاب موجود تھی، جس میں اس نے دلیل پیش کی کہ کرہ ارض سورج کے گرد مداروں میں گردش کرنے والے سیاروں میں سے ایک ہے اور ستارے بیکراں فاصلوں پر ہیں۔ ان میں سے ہر ایک خیال بالکل درست نکلا لیکن ان کی توثیق کے لیے ہمیں تقریباً دو ہزار سال تک انتظار کرنا تھا۔ اگر ارسطارکس کے اس تحقیقی کام کے لیے اپنے احساس زیاں کو سو ہزار مرتبہ ضرب دیں تو ہم اس اعلیٰ ترین تہذیب کے جاہ و جلال کی قصیدہ گوئی اور تباہی پر مرثیہ خوانی کرنے لگتے ہیں۔

ہم قدیم دنیا کو معلوم سائنس سے ہم بہت آگے نکل آئے ہیں۔ لیکن ہمارے تاریخی علم میں ناقابل مرمت شگاف ہیں۔ ذرا تصور کیجئے، سکندریہ کی لائبریری سے کتابیں ادھار لینے والے کارڈ کے ذریعہ ماضی کے بارے میں ہمارے کتنے اسرار و رموز حل ہو سکتے تھے۔

ہم ہیروکس نام کے باہلی پروہت کی لکھی ہوئی تین جلدوں پر مشتمل تاریخ عالم کے بارے میں جانتے ہیں، جو ضائع ہو گئی۔ پہلی جلد ”خلق“ سے لے کر ”سیلاب“ تک کے دور سے متعلق تھی۔ اس نے یہ دور چار لاکھ بتیس ہزار سال کا بتایا، یعنی عہد نامہ عتیق کی تقویم کی نسبت تقریباً سو گنا طویل۔ میں حیران ہوں کہ اس میں کیا تھا۔

قدیمی لوگ جانتے تھے کہ دنیا بہت پرانی ہے۔ انہوں نے ماضی بعید میں دیکھنا چاہا۔ اب ہمیں معلوم ہے کہ کائنات اس سے بھی کہیں زیادہ پرانی ہے، جتنی وہ تصور کرتے تھے۔ ہم نے خلا میں جا کر کائنات کا مشاہدہ کیا اور دیکھا کہ ہم اپنی دھندلی سی کہکشاؤں کے انتہائی بعید گوشے میں ایک بے لطف ستارے کے گرد چکر لگاتے ہوئے ذرہ خاک پر رہتے ہیں۔ یوں لگتا ہے کہ جیسے ہم خلا کی لامحدود وسعت میں ایک چھینٹ ہوں۔ ہم زمانوں کے پھیلاؤ میں اشد ضروری حیثیت کے حامل بھی ہیں۔ ہمیں یہ بھی علم ہے کہ ہماری کائنات \_\_\_ یا کم از کم اس کی انتہائی حالیہ تجسیم \_\_\_ تقریباً پندرہ یا بیس ارب سال پرانی ہے۔ یہ دھماکہ عظیم (بگ بینگ) سے لے کر اب تک کا وقت ہے۔ کائنات کی ابتداء میں کوئی کہکشاؤں، ستارے یا سیارے، حیات یا تہذیبیں نہیں تھیں۔ محض ایک مسلسل تابندہ آتش گولا تمام خلا پر محیط تھا۔ عظیم دھماکہ کی بد نظمی (Chaos) سے لے کر ترتیب و نظم (Cosmos) تک کے سفر سے ہم مادے اور توانائی کی نہایت پر جلال قلب ماہیت کو جاننے کا آغاز کر رہے ہیں، جس کی ایک جھلک دیکھنے کی سہولت ہمیں میسر ہے۔ اور جب تک ہم کہیں اور زیادہ ذہین وجود نہیں ڈھونڈ لیتے، اس وقت تک ہم خود ہی تمام قلب ماہیتوں میں شاندار ترین ہیں \_\_\_ عظیم دھماکہ کی دور افتادہ اولادیں، جس کائنات میں سے ہم پھوٹے ہیں، اسے سمجھنے اور اس کی کایا مزید پلٹنے کے لیے پرعزم۔

حواشی:

1. ایک ٹریلین 10 کھرب کے برابر ہوتا ہے۔
2. اس کا ترجمہ عظیم نوتارا اور انجاری ستارہ بھی ہے۔ یعنی ایسا ستارہ جس کے پھٹنے سے ہمارے سورج کی روشنی سے ایک سو ملین گنا سے بھی زیادہ روشنی ہوتی ہے۔ (مترجم)
3. (Charon) اس چاند کا نام یونانی اساطیر کے ایک ملاح دیوتا کے نام پر رکھا گیا۔ یہ دیوتا مرحومین کی

- روحوں کو رودخانہ عالم اسفل کے اس پار تحت الارٹی یا جہنم میں لے جاتا ہے۔ (مترجم)
4. مصر میں خاص قسم کی ساحلی گھاس جس کے گودے سے اس دور میں کاغذ بنایا جاتا تھا۔ پیپر کا لفظ اسی سے مشتق ہے۔ (مترجم)
5. اگر آپ اس کا اندازہ میلوں میں کرنا چاہیں، تو سکندریہ اور سائے کا درمیانی فاصلہ 500 میل کے قریب ہے اور  $25=50 \times 500$  ہزار میل۔
6. غواصیہ یا غواص آلہ ایسا ساز و سامان یا آلہ ہے جو ابتداً گھنٹی کی شکل کا ہوتا تھا، جس میں بیٹھ کر انسان کافی دیر تک زیر آب رہ سکتا تھا۔ سطح آب پر موجود معاونین پمپ کے ذریعے ہوا پہنچاتے۔ (مترجم)
7. زیوس اور نیومن کی نو بینیاں جنہیں فنون لطیفہ کی دیویاں سمجھا جاتا ہے۔ ان میں سے ہر ایک کسی مخصوص فن کی دیوی ہے، مثلاً کیلیو پے رزمیہ شاعری اور اریٹرومانوی شاعری کی۔ (مترجم)
8. ایسا اس لیے کہتے ہیں کیونکہ انہیں ایک مخروط کے مختلف زاویوں میں سے کاٹ کر نکالا جا سکتا ہے۔ آٹھ سو سال بعد مخروط کے حصوں پر اپولونیس کی تصنیفات کو پہلی مرتبہ سیاروں کی حرکت سمجھنے کے لیے جوهانس کپلر نے استعمال کرنا تھا۔
9. بیضوی، شائبی اور ہذلولی \_\_\_\_\_ یعنی Hyperbola اور Parabola, Ellipse

## دوسرا باب

### کائنات کے نغمہ میں ایک لے

اس زمین پہ آج تک زندہ رہنے والے تمام نامیاتی وجود غالباً کسی ایک ہی قدیم صورت حیات کی اولاد ہیں، جس میں حیات نے پہلی مرتبہ سانس لیا تھا..... حیات کے اس نظریہ میں ایک جلال موجود ہے..... کہ یہ سیارہ کشش ثقل کے مقررہ قانون کے مطابق گردش میں محو ہے اور اس پر انتہائی خوبصورت اور انتہائی حیرت انگیز حیاتیاتی صورتیں اس قدر سادہ سی ابتداء کے ساتھ پیدا ہونا شروع ہوئیں اور ابھی تک پیدا ہو رہی ہیں۔

چارلس ڈارون، انواع کا ماخذ، 1859ء

میں زندگی بھر کسی اور جگہ پر حیات کے امکان پر متفکر رہا ہوں۔ وہ کس طرح کی ہوگی؟ اس کے اجزائے ترکیبی کیا ہوں گے؟ ہمارے سیارے کی تمام زندہ اشیاء نامیاتی مالکیولز سے بنی ہوئی ہیں۔ پیچیدہ خوردبینی ساخت جس میں کاربن کے ایٹم مرکزی کردار ادا کرتے ہیں۔ حیات سے قبل کبھی ایک دور ایسا تھا جب زمین ویران اور قطعاً بے آباد تھی۔ اب ہماری دنیا حیات سے لہلہ ہے۔ یہ کس طرح ہوا؟ حیات کی عدم موجودگی میں کاربن پر منحصر نامیاتی مالکیول کیسے بنے؟ اولین زندہ اشیاء کیسے نمود پذیر ہوئیں؟ حیات نے ہمارے جیسی پیچیدہ ہستیوں کو کیسے متشکل کیا کہ ہم اپنے ہی ماخذوں کا حل کھونے کے قابل ہیں؟ اور لا تعداد دیگر سیارے جو سورجوں کے گرد چکر لگاتے ہوں گے، کیا وہاں بھی حیات موجود ہے؟ اگر زمین کے علاوہ بھی کہیں زندگی موجود ہے تو کیا اس کی بنیاد بھی کرۂ ارض کی حیات جیسے ہی نامیاتی مالکیولز پر ہے؟ یا وہ حیران کن حد تک مختلف ہیں؟ کیا کچھ ممکن ہے؟ کرۂ ارض پر حیات کی نوعیت اور کسی اور جگہ پر تلاش حیات ایک ہی سوال کے دو رخ ہیں۔ اپنی ہستی کی جستجو۔

ستاروں کے مابین عظیم تاریکی کے درمیان گیس، گرد اور نامیاتی مادے کے بادل ہیں۔



ریڈیائی دوربین کے ذریعہ وہاں پر نامیاتی مائیکرو لکڑی درجنوں مختلف اقسام پائی گئیں۔ ان مائیکرو لکڑی فراوانی یہ بات سمجھاتی ہے کہ سالہ حیات ہر جگہ پر ہے۔ کہکشاں کے اربوں سیاروں میں ہو سکتا ہے حیات کبھی نہ پھوٹی ہو۔ کچھ دیگر پر پھوٹی اور پھر معدوم ہو گئی ہو یا اپنی سادہ ترین صورت سے آگے ارتقاء نہ کر سکی ہو، اور ممکن ہے کہ دنیاؤں کے کسی چھوٹے سے حصے پر ہم سے بھی زیادہ جدید تہذیبیں اور ذہانتیں نمودار ہوئی ہوں۔

گا ہے بگا ہے کوئی نہ کوئی کہتا ہے کہ صرف کرہ ارض کا ماحول ہی حیات کے لیے کامل طور پر موزوں ہونا کیسا حسن اتفاق ہے۔ معتدل درجہ حرارت، مانع پانی، آکسیجن والی آب و ہوا وغیرہ۔ کم از کم ایک حد تک یہ علت و معلول کا مغالطہ ہے۔ ہم کرہ ارض کے باسیوں نے کرہ ارض کو انتہائی بہتر طور پر اپنا لیا ہے کیونکہ یہاں ہماری نمو ہوئی۔ بہتر طور پر مطابقت اختیار نہ کرنے والی حیات کی ابتدائی صورتیں معدوم ہو گئیں۔ ہم ان نامیاتی اجسام کی نسل ہیں جنہوں نے اپنے آپ کو ماحول کے مطابق بنالیا۔

کرہ ارض پر تمام حیات قریبی طور پر مربوط ہے۔ ہم ایک مشترک نامیاتی کیمیا اور مشترک ارتقائی ورثے کے حامل ہیں۔ اسی لیے ہمارے ماہرین حیاتیات زندگی کی صرف ایک نوع کا مطالعہ کرتے ہیں، نغمہ حیات کی واحد لے کا۔ کیا ہزاروں نوری سالوں تک یہی ایک مدھر اور سریلی آواز ہے؟ یا سروں اور امدادی سروں، بے آہنگی اور آہنگ کے ساتھ کاسموسی نغمہ اور کہکشاں کا نغمہ حیات چھیڑتی ہوئی اربوں مختلف آوازیں ہیں؟

میں آپ کو کرہ ارض پر نغمہ حیات کے ایک چھوٹے سے انترے کے بارے میں کہانی سناتا ہوں۔ 1185ء میں جاپان کا شہنشاہ ایک سات سالہ بچہ انتو کو تھا۔ وہ ہیکی (Heike) نامی سمورائی (جنگجو) قبیلے کا برائے نام سربراہ تھا۔ یہ قبیلہ ایک اور جنگجو قبیلے گنجی (Genji) کے ساتھ طویل عرصہ سے خونیں جنگ میں مصروف تھا۔ دونوں کو شاہی تخت کی اعلیٰ ترین موروثیت کا دعویٰ تھا۔ ان کا فیصلہ کن بحری مقابلہ 24 اپریل 1185ء کو جاپان کے اندرونی سمندر میں وانو-اورا کے مقام پر ہوا، جس میں شہنشاہ بھی جہاز پر سوار تھا۔ ہیکی تعداد اور جوڑ توڑ میں آگے تھے۔ بہت سے مارے گئے۔ بچ جانے والوں کی بہت بڑی تعداد نے خود کو سمندر میں غرق کر لیا۔ شہنشاہ کی دادی لیڈی ٹی نے عہد کیا کہ وہ اور انتو کو دشمن کے قیدی نہیں بنیں گے۔ اس کے بعد جو کچھ ہوا وہ ”قصہ ہیکی“ میں یوں بتایا گیا ہے:

”شہنشاہ کی عمر کا ساتواں سن تھا لیکن دیکھنے میں وہ بڑا لگتا تھا۔ وہ اتنا پیارا تھا کہ اس سے نور کی شعاعیں نکلتی ہوئی لگتی تھیں اور اس کے لمبے کالے گیسو کھل کر کمر تک لٹکے ہوئے تھے۔ اپنے چہرے پر حیرت و پریشانی کا تاثر لیے ہوئے اس نے لیڈی شیئی سے پوچھا: ”آپ مجھے کہاں لیے جاتی ہیں؟“

وہ آنکھوں سے نکل کر رخساروں پر رواں آنسوؤں کے ساتھ کم سن شہنشاہ کی طرف پلٹی اور..... اپنے فاختائی رنگ جے میں اس کے بالوں کو لپیٹتے ہوئے اسے تسلی دی۔ کم سن شہنشاہ نے آنسوؤں سے دھندلائی آنکھوں کے ساتھ اپنے چھوٹے چھوٹے خوبصورت ہاتھوں کو باندھا۔ پہلے وہ مشرق کی طرف مڑا اور آکے (ISE) کے دیوتا کو الوداع کہا اور پھر امیدابدھا کی دعا پڑھنے کے لیے مغرب کی طرف۔ لیڈی شیئی نے اسے اپنی بانہوں میں بھینچا اور آخر کار یہ کہتی ہوئی اس کے ساتھ لہروں کے نیچے ڈوب گئی کہ ”ہماری جائے پناہ سمندر کی گہرائیوں میں ہے۔“

ہمکی قبیلے کا سارا جنگی بیڑہ تباہ ہو گیا۔ صرف تینتالیس عورتیں زندہ بچیں۔ شاہی دربار کی ان خادماؤں کو موقع جنگ کے قریب ملاحوں کو پھول بیچنے اور دیگر خدمات پر زبردستی لگا دیا گیا۔ ہمکی تاریخ سے تقریباً غائب ہو گئے۔ لیکن سابق خادماؤں اور مای گیسوں کے ملاپ سے پیدا ہونے والی ان کی اولادوں کے ادھر ادھر بکھرے ہوئے گروپ نے جنگ کی یاد میں ایک تیوہار منانا شروع کیا۔ یہ آج بھی ہر سال اپریل کی 4 تاریخ کو منعقد ہوتا ہے۔ ہمکی نسل کے مای گیسرں کا لباس اور کالی ٹوپیاں پہنتے اور ایک مزار کی طرف روانہ ہوتے ہیں، جس میں ڈوبنے والے شہنشاہ کا مقبرہ بھی شامل ہے۔ وہاں پر وہ جنگ دانو۔ اورا کے بعد پیش آنے والے واقعات کا خیالی ناکہ دیکھتے ہیں۔ صدیوں سے لوگ یہ تصور کرتے آ رہے ہیں کہ وہ رومانی فوجوں کو سمندر میں سے برتن بھر کر پانی نکالنے کی ناکام جدوجہد کرتے ہوئے دیکھ سکتے ہیں تاکہ اسے ذلت، شکست اور کشت و خون سے پاک صاف کر دیں۔

مای گیسر کہتے ہیں کہ ہمکی جنگجو اب بھی کیکڑوں کی شکل میں سمندر کی گہرائیوں میں بھٹکتے پھرتے ہیں۔ وہاں پر ایسے کیکڑے پائے گئے جن کی پشت پر عجیب و غریب نقوش، لکیریں اور نشان کسی سمورائی چہرے کے ساتھ حیران کن حد تک مماثلت رکھتے ہیں۔ جب یہ کیکڑے

پکڑے جائیں تو انہیں کھانے کی بجائے دانو-اورا کے مقام پر اندوہ ناک واقعات کی یاد میں واپس سمندر میں چھوڑ دیا جاتا ہے۔

یہ داستان ایک خوبصورت مسئلہ پیدا کرتی ہے۔ کسی کیکڑے کے خول پر ایک سمورائی چہرے کے نقوش کیسے بن گئے؟ جواب یہ معلوم ہوتا ہے کہ انسانوں نے یہ چہرہ خود ہی تصور کر لیا۔ کیکڑے کے خول پر نقوش موروٹی ہیں۔ لیکن کیکڑوں کے ساتھ ساتھ انسانوں میں بھی متعدد مختلف موروٹی نقوش ہیں۔ فرض کیجئے، اس کیکڑے کے ابتدائی اجداد میں اتفاقاً ایک ایسا نقش ابھر آیا ہو جو انسانی چہرے کے ساتھ بالکل سی مشابہت رکھتا تھا۔ ہو سکتا ہے کہ جنگ دانو-اورا سے پہلے بھی ماہی گیر ایسا کیکڑا کھانے پر متذبذب ہوں۔ اسے سمندر میں واپس پھینکتے ہوئے وہ ایک تشکیلی عمل میں آ گئے کہ اگر تم کیکڑے ہو اور تمہارا خول عام سا ہے تو انسان تمہیں کھالیں گے۔ تمہاری نسل چند ایک ہی وارث پیدا کرے گی۔ اگر تمہارا خول چہرے سے مشابہہ ہے تو وہ تمہیں واپس پھینک دیں گے۔ تمہاری اولادیں زیادہ ہوں گی۔ کیکڑے اپنے خولوں کے نقوش میں ایک حقیقی سرمایہ کاری کے حامل تھے۔ کیکڑوں کی طرح جیسے جیسے انسانوں کی پشتیں گزر گئیں تو ایک سمورائی چہرے سے مشابہہ نقوش والے کیکڑے ترجیحاً زندہ رہے۔ یہاں تک کہ انجام کار ان پر نہ صرف ایک انسانی چہرے، نہ صرف ایک جاپانی چہرے بلکہ ایک سمورائی کے کرخت اور تیور یوں والے چہرے کی شبابہت تخلیق ہو گئی۔ ان سب باتوں کا اس سے کوئی واسطہ نہیں کہ کیکڑے کیا ”چاہتے“ تھے۔ انتخاب باہر سے لاگو کیا جاتا ہے۔ آپ سمورائی کے ساتھ جس قدر زیادہ مشابہہ نظر آتے ہیں، آپ کی بقا کے امکانات اسی قدر زیادہ ہیں۔ انجام کار سمورائی کیکڑوں کی ایک بہت بڑی تعداد وجود میں آ گئی۔

اس عمل کو مصنوعی انتخاب کہتے ہیں۔ ہیکلی کیکڑے کے معاملے میں یہ کم و بیش لاشعوری طور پر ماہی گیروں کے ذریعہ ہوا اور یقیناً اس میں کیکڑوں کی طرف سے کوئی بنجیدہ تفکر شامل نہیں تھا۔ لیکن انسانوں نے تو ہزاروں سال میں دیدہ و دانستہ انتخاب کیا کہ کن پودوں اور جانوروں کو زندہ رہنا اور کنہیں مر جانا چاہیے۔ شیر خواری کے وقت سے ہی ہم مویشیوں اور گھریلو جانوروں، پھلوں، درختوں اور سبزیوں میں گھرے ہوتے ہیں۔ یہ کہاں سے آئے؟ کیا یہ کبھی فطرت میں آزاد تھے اور پھر انہیں کھیت میں ایک کم مستعد زندگی اختیار کر لینے پر مائل کر لیا گیا؟ جی نہیں، سچائی بالکل مختلف ہے۔ ان میں سے متعدد ہم نے خود بنائے ہیں۔



دس ہزار سال قبل دودھ دینے والی گائیں یا شکاری کتے یا گندم کی لمبی بالیاں نہیں تھیں۔ جب ہم ان پودوں اور جانوروں کے آباء اجداد کو گھریلو استعمال میں لائے (کبھی کبھار بالکل مختلف نظر آنے والی مخلوقات کو) تو ہم نے ان کی بالیدگی و تولید پر قابو پایا۔ ہم نے اس بات کو یقینی بنایا کہ ہماری مطلوبہ خصوصیات رکھنے والی مخصوص انواع کی تولید ترجیحاً کی جائے۔ جب ہمیں بھیڑوں کی دیکھ بھال کے لیے کتا رکھنے کی خواہش ہوئی تو ہم نے ایسی نسلیں بڑھانے کا انتخاب کیا جو ذہین، وفادار اور گلے کے حوالے سے کچھ صلاحیت رکھتی تھیں، جو گروہوں میں شکار کرنے والے جانوروں کے لیے مفید ہیں۔ کسی دودھیل گائے کے بہت بڑے پسمائے ہوئے تھن دودھ اور پنیر میں انسانی دلچسپی کا نتیجہ ہیں۔ ہماری گندم یا مکئی دس ہزار سال تک نسل در نسل غذا فراہم کرتے ہوئے اپنے مرل اجداد سے زیادہ لذیذ اور غذائیت بخش بن گئی ہیں۔ درحقیقت یہ اس قدر بدل گئی ہیں کہ انسانی مداخلت کے بغیر اپنی افزائش نو نہیں کر سکتیں۔

ایک ہیکی کیڑے، ایک کتے، گائے یا گندم کی بالی کے لیے \_\_\_\_\_ مصنوعی انتخاب کا بنیادی اصول یہ ہے۔ پودوں اور جانوروں کی بہت سی طبعی اور کرداری خصوصیات وراثتی ہیں۔ وہ صحیح طور پر اپنی نسل بڑھاتے ہیں۔ انسانوں نے (چاہے وجہ کچھ بھی تھی) کچھ اقسام کی تولید کی حوصلہ افزائی اور دیگر کی حوصلہ شکنی کی۔ نتیجتاً اول الذکر کی بہتات ہو گئی جبکہ موخر الذکر بہت کم یا شاید معدوم ہو گئیں۔

لیکن اگر انسان پودوں اور جانوروں کی نئی اقسام بنا سکتے ہیں تو کیا فطرت بھی یہی کام نہیں کرتی ہوگی؟ یہ عمل قدرتی انتخاب کہلاتا ہے۔ زمانوں کے دوران حیات کی بنیادی طور پر تبدیلی ان تغیر و متبدل اور جبری آثار سے کلیتاً واضح ہے جو ہم نے کرہ ارض پر مخصوص انسانی دور کے دوران حیوانوں اور سبزیوں میں پیدا کیں۔ جبری آثار کا علم ہمیں غیر مبہم طور پر ان مخلوقات کے بارے میں بتاتا ہے جو کبھی بہت بڑی تعداد میں موجود تھیں اور اب بالکل غائب ہو گئی ہیں۔ آج موجود انواع کے مقابلہ میں کہیں زیادہ اقسام کرہ ارض کی تاریخ کے دوران معدوم ہو گئیں۔ وہ ارتقائی عمل کے متروک شدہ تجربات ہیں۔

تربیت دینے اور سدھانے کے عمل سے توالدی (Genetic) تبدیلیاں بہت سرعت کے



ساتھ رونما ہوتی ہیں۔ ابتدائی وسطی ادوار تک خرگوش کو گھریلو نہیں بنایا گیا تھا۔ (فرانسیسی بھکشو اس اعتقاد کے تحت ان کو پالتے تھے کہ نو مولود ”پو پے“ مچھلیاں تھے۔ لہذا وہ چرچ کے کیلنڈر کے مطابق مخصوص دنوں میں گوشت خوری کی ممانعت سے مستثنیٰ تھے۔) کوئی کو چندھویں صدی میں، چتندر کی چینی کو انیسویں صدی اور آبی نیولا ابھی تک گھریلو بنائے جانے کے ابتدائی ترین مراحل میں ہے۔ دس ہزار سال سے کم عرصہ میں گھریلو کاری (Domestication) نے بھیڑوں سے پیدا ہونے والی کھر درے ریشوں کے ایک کلوگرام سے کم وزن کو بڑھا کر دس یا بیس کلوگرام کی اعلیٰ اور ہموار اون کر دیا۔ یا بھینس سے ایک بار میں حاصل ہونے والے دودھ کی مقدار چند سو سے بڑھا کر دس لاکھ مکعب سنٹی میٹر کر دی۔ اگر وقت کے اس قدر قلیل دورانیہ میں مصنوعی انتخاب اتنی بڑی تبدیلیاں لا سکتا ہے، تو اربوں سال سے مصروف عمل قدرتی انتخاب کیا کچھ کرنے کے قابل ہوگا؟ حیاتیاتی دنیا کی تمام تر خوب صورتی اور تنوع اس کا جواب ہے۔ ارتقائی عمل ایک حقیقت ہے، نہ کہ کلیہ۔

اس عظیم دریافت کا سہرا چارلس ڈارون اور ایلفرڈ رسل والیس کے سر ہے کہ ارتقائی عمل کا طریقہ کار قدرتی انتخاب ہے۔ ایک سو سال سے زائد عرصہ پہلے انہوں نے اس بات پر زور دیا تھا کہ قدرت بار آور ہے، کہ زندہ بننے جانے والوں کے مقابلہ میں کہیں زیادہ جانور اور پودے پیدا ہوتے ہیں اور یہ کہ ماحول ان اقسام کا انتخاب کر لیتا ہے جو بقاء کے لیے حادثا زیادہ موزوں ہیں۔ فطرت میں تبدیلیاں \_\_\_ وراثت میں اچانک تغیرات \_\_\_ صحیح تولید کرتی ہیں۔ وہ ارتقائی عمل کا خام مال فراہم کرتی ہیں۔ ماحول ایک صورت حیات سے دوسری میں قلب ماہیت کے ست روسلے کے نتیجہ میں چند قابل ترقی تبدیلیاں منتخب کر لیتا ہے جو نئی انواع کا ماخذ ہے۔

”انواع کا مآخذ“ میں ڈارون کے الفاظ تھے:

”درحقیقت انسان تغیر پذیری نہیں پیدا کرتا، وہ تو محض نامیاتی ہستیوں کو بغیر سوچے سمجھے حیات کی نئی نئی صورتوں سے متعارف کراتا ہے اور تب فطرت مجموعے پر عمل کرتی اور تغیر پذیری کا سبب بنتی ہے۔ لیکن انسان قدرت کی طرف سے خود کو ملنے والی تغیر پذیریوں کا انتخاب کر سکتا ہے اور کرتا ہے اور اس طرح کسی بھی مطلوبہ انداز میں انہیں جمع کرتا جاتا ہے۔ چنانچہ وہ اپنے مفاد یا مسرت کے لیے

جانوروں اور پودوں کو اپناتا ہے۔ ہو سکتا ہے وہ یہ کام منظم طریقے سے کرے یا پھر نسل میں کوئی تبدیلی لانے کا سوچے بغیر ایک خاص وقت میں اپنے لیے مفید ترین چیزوں کو غیر شعوری طور پر تحفظ دے کر..... اس کی کوئی واضح وجہ نظر نہیں آتی کہ گھریلو کاری کے تحت اس قدر مستعدی کے ساتھ عمل کرنے والے بنیادی اصول قدرت کے تحت فاعل کیوں نہ ہوئے..... زندہ بچ جانے والے وجودوں سے کہیں زیادہ وجودوں کی تعداد پیدا ہوتی ہے۔ ایک وجود میں (کسی بھی دور یا موسم کے دوران، جن کے ساتھ اس کا واسطہ پڑتا ہے) خفیف ترقیت یا کسی بھی اعتبار سے ارد گرد کی طبعیاتی صورت حال کے ساتھ ہلکے سے درجے کی بہتر اپنائیت بھی حساب برابر کر دے گی۔“

انیسویں صدی عیسوی میں ارتقائی عمل کے بڑے حامی اور اسے مقبول بنانے والے ٹی۔ ایچ ہکسل نے لکھا کہ ”ڈارون اور والیس کی تصنیفات ایسے آدمی کے لیے روشنی کی ایک جھلک تھیں جس نے خود کو تاریک رات میں گم کیا ہوا تھا۔ اس جھلک نے اسے اچانک ایک نئی راہ دکھائی جس نے اسے پتہ نہیں منزل پر پہنچایا یا نہیں لیکن اس کے راستے کی طرف یقیناً جاتی تھی..... جب میں نے ”انواع کا مآخذ“ کے بنیادی نظریہ کو سمجھا تو میری پہلی سوچ یہ تھی: ”میں کتنا احمق تھا کہ اس بارے میں پہلے کبھی نہ سوچا۔“ میرا خیال ہے کہ کولمبس کے ساتھیوں نے بھی کچھ ایسا ہی کیا تھا..... تغیر پذیری کی، جہد للبقاء کی، اختیاری حالات کی حقیقتیں کافی رسوا تھیں، لیکن ہم میں سے کسی نے بھی اس پر شک نہیں کیا تھا کہ مسئلہ انواع کے دل تک جانے والا راستہ انہی کے توسط سے پہنچتا ہے۔ بالآخر ڈارون اور والیس نے تاریکی دور کی۔“

ارتقائی عمل اور قدرتی انتخاب کے دونوں نظریات کے نام پر متعدد لوگوں کو بدنام کیا گیا۔ کچھ اب بھی ہیں۔ ہمارے آباء اجداد نے کرۂ ارض پر زندگی کا حسن و جمال دیکھا اور یہ کہ نامیاتی اجسام کے خدوخال اپنی کارکردگی سے کس قدر مطابقت رکھتے ہیں، انہوں نے ایک ”عظیم موجد“ کی موجودگی محسوس کی۔ سادہ ترین ایک خلیہ نامیاتی جسم (One-cell Organism) عمدہ ترین جیبی گھڑی سے کہیں زیادہ پیچیدہ کارخانہ ہے۔ جیبی گھڑیاں بہر حال انسانی کوشش کے بغیر خود بخود ہی یہ شکل اختیار نہیں کرتیں یا خود ہی مثلاً اپنے دادا گھڑیالوں

سے آہستہ آہستہ مراحل میں ارتقاء پذیر نہیں ہوتیں۔ ایک گھڑی کسی گھڑی سازی کی موجودگی پر دلالت کرتی ہے۔ کوئی ایسی صورت دکھائی نہیں دیتی جس میں خلیے اور مائیکروں کسی نہ کسی طرح از خود اس قدر زبردست پیچیدگی اور رقیق انداز میں کام کرنے والے نامیاتی اجسام کی تخلیق کے لیے یک جا ہو جائیں کہ جن سے کرہ ارض کا گوشہ گوشہ سجا ہے۔ ہر زندہ چیز کسی مقصد کے تحت بنائی گئی اور یہ کہ ایک نوع دوسری نوع نہیں بن گئی۔ یہ ایسے تصورات تھے جن کی وساطت سے ہمارے آباء اجداد اپنے محدود تاریخی ریکارڈز کے ساتھ زندگی کے بارے میں جانتے تھے۔ ”عظیم موجد“ کے ہاتھوں ہر نامیاتی جسم بڑی باریک بینی کے ساتھ تعمیر ہونے کے تصور نے فطرت کو ایک معنویت و قاعدہ جبکہ بنی نوع انسان کو ایک اہمیت عطا کی جس کے ہم آج بھی شکر گزار ہیں۔ ”موجد“ کا ہونا حیاتیاتی دنیا کی ایک قدرتی، من موئی اور اس کے ساتھ ساتھ انسانی توجہ بھی ہے۔ لیکن جیسا کہ ڈارون اور والیس نے ثابت کیا، ایک اور اتنا ہی من موہنا، اتنا ہی انسانی اور کہیں زیادہ طاقتور راستہ بھی ہے: یعنی ”قدرتی انتخاب“ جو زمانے بیتی کے ساتھ ساتھ ساز حیات کو زیادہ دلکش بناتا ہے۔

حجری آثار ”عظیم موجد“ کے تصور کے ساتھ زیادہ ہم آہنگ ہو سکتے ہیں۔ شاید جب موجد کچھ انواع سے غیر مطمئن ہو جاتا ہے تو وہ تباہ ہو جاتی ہیں اور ایک تجدید یافتہ نمونے پر نئے تجربات کی کوششیں کی جاتی ہیں۔ لیکن یہ خیال تھوڑا سناقص ہے۔ ہر پودا اور جانور نفاست سے بنایا گیا ہے، تو کیا ایک زبردست صلاحیت والا موجد شروع سے ہی اپنی مطلوبہ قسم بنانے کے قابل نہیں تھا؟ حجری آثار کا ریکارڈ آزمائش اور غلطی، مستقبل کی پیش گوئی کرنے کی عدم قابلیت پر دلالت اور ایک باصلاحیت عظیم موجد کی الٹ خصوصیات پیش کرتا ہے۔<sup>2</sup>

1950ء کی دہائی کے آغاز میں، میں ایک انڈرگریجویٹ تھا اور یہ میری کافی خوش بختی تھی کہ مجھے ایچ۔ جے مولر کی تجربہ گاہ میں کام کرنے کا موقع ملا جو ایک عظیم ماہر توالد (Genetics) اور ایسا شخص تھا جس نے یہ دریافت کیا کہ تابکاری تغیر پذیری (Variation) پیدا کرتی ہے۔ مولر ہی وہ شخص تھا جس نے میری توجہ سب سے پہلے ہیکٹی کیکڑے کی جانب مصنوعی انتخاب کی مثال کے طور پر مبذول کرائی۔ نسلیات کا عملی رخ جاننے کے لیے میں نے پھلوں کی ڈوسو فیلا میلانو کا سٹر پر کام کرنے میں کئی ماہ صرف کیے۔ (کبھی کے نام کا



مطلب شبنم سے محبت کرنے اور کالے جسم والی ہے۔) یہ دو پروں اور بڑی آنکھوں والی بے وقعت سی مخلوقات ہیں۔ ہم نے انہیں دودھ کی پٹنٹے بوتلوں میں رکھا۔ ہم نے یہ دیکھنے کے لیے دو مختلف اقسام کا اختلاط کروایا کہ ماں باپ کے جینز کی ترتیب نو اور فطری و ترغیب شدہ تغیر پذیریوں سے کیا نئی صورتیں ابھرتی ہیں۔ بوتلوں کے اندر فیکٹیشنوں کے رکھے ہوئے ایک قسم کے راب پر مادہ مکھیوں نے انڈے دیئے۔ بوتلوں کے منہ بند کیے گئے تھے اور ہمیں بار آور انڈوں کو لاروا، لاروا کو پیوپا اور پیوپا کو ایک نیا بچہ بن کر ابھرنے کے لیے دو ہفتے انتظار کرنا پڑا۔

ایک روز میں کم طاقت دو چشمی خوردبین میں سے نئے لائے گئے ڈر سو فیلا بچوں کا ایک جتھہ دیکھا رہا تھا، جنہیں تھوڑی سی ایتھر کے ساتھ بے حرکت بنا دیا گیا تھا۔ میں اونٹ کے بالوں سے بنے ہوئے برش کے ساتھ مختلف انواع کو علیحدہ علیحدہ کرنے میں مصروف تھا۔ میں ششدر رہ گیا، میں نے ایک بالکل مختلف چیز دیکھی، سفید کی بجائے سرخ یا گردن پر روؤں والی کی بجائے روؤں کے بغیر جیسی کافی بڑی تغیر پذیری۔ یہ کوئی دوسری اور بہت بہتر کارکردگی والی قسم تھی جس کے پر زیادہ نمایاں اور لمبے چوہ نما قرن (لٹنٹینا) تھے۔ قسمت ساتھ دے گئی تھی۔ میں نے نتیجہ اخذ کیا کہ یہ ایک ہی پشت میں بہت بڑی ارتقائی تبدیلی کی ایک مثال ہے۔ مولر نے جس بات کے امکان کو بالکل مسترد کر دیا تھا وہ اس کی اپنی ہی تجربہ گاہ میں واقع ہو گئی۔ اسے یہ بات بتانا میرے لیے ایک ناخوشی کا مقام تھا۔

بوجھل دل کے ساتھ میں نے اس کے دفتر کا دروازہ کھٹکھٹایا۔ جواب میں ایک دہی ہوئی آواز آئی: ”آ جاؤ۔“ اندر داخل ہو کر میں نے دیکھا کہ پورے کمرے میں اندھیرا تھا۔ بس ایک چھوٹا سالیپ اس خوردبین کا سٹیج منور کر رہا تھا جس پر مولر مصروف کار تھا۔ اس افسردہ گرد و پیش میں، میں نے اکتے ہوئے اپنی بات کہی۔ میں نے ایک بہت مختلف قسم کی مکھی پائی تھی۔ مجھے یقین تھا کہ یہ بوتلوں کے اندر لگائی گئی راب کے کسی ایک پیوپا میں سے ہی پیدا ہوئی تھی۔ میں مولر کے کام میں خلل نہیں ڈالنا چاہتا تھا، لیکن اس نے پوچھا..... ”کیا وہ دہییرا سے زیادہ لپیڈ و ہیٹیرا جیسی لگتی ہے؟“ اس کے چہرے پر نیچے سے روشنی پڑ رہی تھی۔ میں اس کا مطلب نہ سمجھ پایا، لہذا اسے وضاحت کرنا پڑی: ”کیا اس کے بڑے بڑے پر ہیں؟ کیا اس کے چوہ نما قرن ہیں؟“ میں نے افسردگی کے ساتھ سر ہلا دیا۔

مولر نے سر کے اوپر والی بتی جلائی اور شفقت کے ساتھ مسکرایا۔ یہ ایک پرانی کہانی



تھی۔ پروانوں کی ایک قسم نے خود کو ڈروسوفیلا تجربہ گاہوں کا عادی بنا لیا تھا۔ اس میں پھل مکھی جیسی کوئی بات نہیں تھی اور نہ ہی پھل مکھیوں کے ساتھ کوئی واسطہ تھا۔ اسے تو صرف پھل مکھیوں کی راب پسند تھی۔ اس مختصر سے وقت میں جب مثلاً مزید پھل مکھیاں دودھ کی بوتل میں ڈالنے کے لیے ٹیکنیشن ڈھکنا کھولتے اور بند کرتے تھے تو مادہ پروانہ ہم گرانے کے انداز میں غوطہ زنی کر کے لذیذ راب میں بھاگتے ہوئے انڈے دے جاتی۔ میں نے کوئی کبیر (میکرو) تغیر دریافت نہیں کیا تھا۔ میں تو بس فطرت میں ایک اور خوبصورت توافق پر انک کر رہ گیا تھا، جو خورد (مائکرو) تغیر اور قدرتی انتخاب کی از خود پیداوار تھا۔

موت اور وقت ارتقائی عمل کے راز ہیں۔ ایسی حیاتی صورتوں کی ایک بہت بڑی تعداد کی اموات جنہوں نے اپنے آپ کو ماحول سے ہم آہنگ نہیں کیا: اور وقت چھوٹی چھوٹی تبدیلیوں کے طویل تسلسل کے لیے جو ”حادثا“ توافقی تھیں، اور موافق تبدیلیوں کے نقوش آہستہ آہستہ جمع کرنے کے لیے۔ ڈارون اور والیس کے خلاف مزاحمت کا ایک پہلو ہزار سالہ مدتوں کو تصور کرنے میں ہماری مشکل کا نتیجہ ہے، جو زمانوں میں کہیں کم ہے۔ 70 کروڑ سال ان مخلوقات کے لیے کیا مفہوم رکھتے ہیں جن کی زندگی اس کا صرف دس لاکھواں حصہ ہے۔ ہم تیلیوں کے مانند ہیں جو دن بھر کے لیے پھر پھڑپھڑاتی اور اسے دائمی سمجھتی ہیں۔ جو کچھ کرۂ ارض پر واقع ہوا، ہو سکتا ہے اور بھی کئی دنیاؤں پر زندگی کے ارتقائی عمل میں کم و بیش ایسا ہی ہو: لیکن پروٹینز (لحمیہ) کی کیمیا یا دماغ کی عصبیات جیسی تفصیلات میں کرۂ ارض پر داستان حیات شاید تمام مجرہ کہکشاں (ملکی وے گلیکسی) میں منفرد ہے۔ کرۂ ارض کوئی 4.6 ارب سال قبل بین النجوم گیسوں اور گرد میں کثیف ہو گئی۔ جبری آثار کے ریکارڈ کے توسط سے ہمیں یہ معلوم ہے کہ اس کے فوراً بعد شاید تقریباً 4 ارب سال قبل، ابتدائی کرۂ ارض کے جوہروں اور سمندروں میں حیات کا مآخذ وقوع پذیر ہوا۔ پہلی زندہ اشیاء کسی ایک خلیہ نامیاتی جسم جتنی پیچیدہ ہرگز نہ تھیں۔ تاہم زندگی کی انتہائی سادہ صورت بھی نہ تھیں۔ ابتدائی افعال بہت مدہم تھے۔ ان آغاز کے دنوں میں سورج سے آنے والی چمک دار الٹرا وائلٹ (بالائے بنفشی) روشنی ابتدائی ماحولیات کے ہائیڈروجن سے بھرپور سادہ مالیکیولز کو توڑ کر علیحدہ کر رہی تھی۔ ٹوٹنے والے ٹکڑے خود بخود زیادہ سے زیادہ پیچیدہ مالیکیولز کی صورت میں دوبارہ جڑ رہے تھے۔ اس نوع عمل کیمیا کی پیداوار سمندروں میں تحلیل ہو گئی اور درجہ بدرجہ بڑھتی ہوئی

پہچیدگی والا نامیاتی سوپ بنایا۔ حتیٰ کہ ایک روز بالکل اچانک ایسا مالکیول بن گیا جو سوپ میں موجود دوسرے مالکیولز کو تعمیراتی بلاک کے طور پر استعمال کرتے ہوئے اپنی ہی خام سی نقول بنانے کا اہل تھا۔ (اس موضوع پر ہم آگے بات کریں گے۔)

یہ ڈی آکسی رائبونیوکلیک ایسڈ (D.N.A) کا ابتدائی ترین مورث اعلیٰ تھا۔ کرہ ارض پر حیات کا بنیادی مالکیول ڈی این اے ہی ہے۔ اس کی شکل بل کھاتی ہوئی میڑھی جیسی ہے۔ میڑھی کے ڈنڈے چار مختلف مالکیولر حصوں میں دستیاب ہیں، جو توالدی ضابطے کی چار علامتیں ہیں۔ نیوکلیوٹائیڈز کہلانے والے یہ چار ڈنڈے مطلوبہ نامیاتی جسم بنانے کے لیے وراثتی ہدایات کی ترسیل کرتے ہیں۔ کرہ ارض پر ہر صورت حیات بنیادی طور پر ایک ہی زبان میں تحریر کردہ ہدایات کا مختلف مجموعہ لیے ہوئے ہے۔ نامیاتی اجسام کے درمیان فرق کی وجہ نیوکلیک ایسڈ کی ہدایات میں فرق ہے۔ ایک تغیر پذیری نیوکلیوٹائیڈ میں ہونے والی وہ تبدیلی ہے جو اگلی نسل میں منتقل ہو کر صحیح توالد (Reproduction) کرتی ہے۔ چونکہ تغیرات نیوکلیوٹائیڈ میں ہونے والی ”بے سوچی سمجھی“ تبدیلیاں ہیں، اس لیے ان میں سے زیادہ تر غیر تقابلی ایذا نمر (خامروں) کو وجود میں لانے کی ہدایات دینے کی وجہ سے نقصان دہ یا مہلک ہیں۔ کسی تغیر پذیری کے باعث کوئی نامیاتی جسم فعال بننے کا انتظار بہت طویل عرصہ تک کرنا پڑا۔ پھر بھی ایک سنی میٹر کے ایک لاکھویں حصہ کے برابر نیوکلیوٹائیڈ میں چھوٹی سے فائدہ مند تغیر پذیری جیسا بعید از قیاس واقعہ ہی ارتقائی عمل جاری رکھتا ہے۔

چار ارب سال پہلے کرہ ارض مالکیولر باغ عدن تھی۔ ابھی تک کوئی غارت گر موجود نہیں تھا۔ کچھ مالکیولز نے نا اہلی کے ساتھ تولید کی (بلاک تعمیر کرنے کی جدوجہد) اور اپنی خام نقول چھوڑ گئے۔ تولید کے ساتھ ساتھ ارتقائی عمل، حتیٰ کہ مالکیولر سطح پر بھی تغیر پذیری اور کم تر اہلیت والی اقسام کے انتخابی اخراج کی صورت میں جاری و ساری رہا۔ وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ وہ تولید میں بہتر ہوتے گئے۔ تخصیص یافتہ کارکردگی والے مالکیولز انجام کار باہم مل گئے اور ایک قسم کا مالکیولر مجموعہ بنایا۔ یعنی پہلا خلیہ۔ موجودہ پودوں کے خلیوں میں چھوٹی چھوٹی مالکیولر فیکٹریاں ہیں، جنہیں کلورو پلاسٹ (سبز مایہ) کہا جاتا ہے۔ یہ فیکٹریاں فوٹو سنتھسز (ضیائی تالیف) کی نگران ہیں۔ یعنی سورج کی روشنی، پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو کاربو ہائیڈریٹس اور آکسیجن میں تبدیل کرتی ہیں۔ ایک قطرہ خون میں مختلف طرح کی

مالیکولر فیکٹری ہوتی ہے جو مفید توانائی اخذ کرنے کے لیے غذا کو آکسیجن کے ساتھ ملاتی ہے۔ آج یہ فیکٹریاں پودوں اور جانوروں کے خلیوں میں موجود ہیں لیکن کبھی زندہ خلیوں کے طور پر آزاد وجود رکھتی ہوں گی۔

تین ارب سال قبل ایک خلیہ پودوں کی ایک تعداد باہم مل گئی تھی، شاید اس وجہ سے کہ ایک تغیر پذیری نے کسی واحد خلیے کو دو حصوں میں بٹ جانے کے بعد علیحدہ ہونے سے روک دیا۔ تب پہلے کثیر الخلیاتی نامیاتی اجسام ارتقاء پذیر ہوئے تھے۔ آپ کے بدن کا ہر خلیہ ایک قسم کی بلدیہ ہے، جس میں ایسے آزادانہ زندہ حصے شامل ہیں جو سب کبھی اجتماع فلاح کی خاطر باہم بندھ گئے۔ آپ سوکھرب خلیوں سے مل کر بنے ہیں۔ ہم میں سے ہر ایک شخص خلیوں کا جم غفیر ہے۔

لگتا ہے کہ جنس کی ایجاد کوئی دو ارب سال پہلے ہوئی۔ اس سے قبل نامیاتی اجسام کی نئی انواع محض بے سوچائی کبھی تغیر پذیریوں کے اجتماع سے ہی پیدا ہو سکتی تھیں۔ یعنی توالدی ہدایات میں ایک لفظ سے دوسرے لفظ میں ہونے والی تبدیلیوں کے انتخاب سے۔ ارتقائی عمل اذیت ناک حد تک ست رو ہوگا۔ جنس کی ایجاد سے دو نامیاتی اجسام اپنے ڈی این اے ضابطہ (Code) کے پورے پورے پیرا گراف، صفحات اور کتابوں کا تبادلہ کر سکتے تھے اور یوں انتخاب کی چھلنی میں سے چھلنے کے لیے، تیار نئی انواع پیدا کرتے۔ سیکس میں مصروف کار ہونے کے لیے نامیاتی اجسام منتخب کیے جاتے، اس کو بے لطف پانے والا فوراً معدوم ہو جاتا۔ یہ بات دو ارب سال پہلے کے جرثوموں کے لیے ہی درست نہیں، آج ہم انسان بھی ڈی این اے کے نمکروں کا تبادلہ کرنے کے لیے گہری عقیدت رکھتے ہیں۔

کوئی ایک ارب سال پہلے باہمی تعاون کے ساتھ مصروف عمل پودوں نے کرہ ارض کے ماحول میں حیرت انگیز تبدیلی پیدا کی۔ سبز پودوں نے مالیکولر آکسیجن پیدا کی۔ چونکہ اس وقت تک سمندر سادہ سبز پودوں سے بھر پور ہو گئے تھے اور آکسیجن کرہ ارض کے ماحول کا ایک اہم جزو ترکیبی بنتی جا رہی تھی، جس سے کرہ ارض کا ہائیڈروجن بھرا اصل کردار بدل رہا تھا اور اس کی تاریخ کا وہ عہد اختتام پذیر ہو رہا تھا جب مسالہ حیات غیر حیاتیاتی عوامل سے بنتا تھا۔ لیکن آکسیجن نامیاتی مالیکولز کو مکمل طور پر تقسیم ہو جانے پر مائل کرتی ہے۔ اس کے لیے ہماری آرزو کے باوجود یہ بنیادی طور پر کسی غیر محفوظ نامیاتی مادے کے لیے زہر قاتل



ہے۔ آکسیجن کے مرکبات سے مل کر بننے والے ماحول میں قلب ماہیت نے تاریخ حیات میں ایک زبردست بحران پیدا کیا اور آکسیجن کے ساتھ مقابلے کی صلاحیت نہ رکھنے پر بہت سے نامیاتی اجسام تباہ ہو گئے۔ زہرناہی (خراب کھانے سے جسم میں پیدا ہونے والا زہر) اور ٹینس کے بیکٹیریم جیسی چند ابتدائی صورتیں آج بھی صرف آکسیجن سے پاک ماحولیات میں ہی زندہ رہ پاتی ہیں۔ کرۂ ارض کے ماحول میں نائٹروجن کیسائی لحاظ سے کہیں زیادہ جامد اور اسی لیے آکسیجن کی نسبت کہیں زیادہ خیر اندیش ہے۔ لیکن یہ بھی حیاتیاتی طور پر زندہ ہے۔ چنانچہ کرۂ ارض کے ماحول کا 99 فیصد بالاصل حیاتیاتی ہے۔ آسمان حیات سے بنا ہے۔ چار ارب سال پہلے زندگی کے آثار پیدا ہونے تک غالب نامیاتی اجسام سبز، نیلی خوردبینی کائی (الچی) تھے جو سمندر کو ڈھانپے اور بھرے ہوئے تھے۔ پھر کوئی ساٹھ کروڑ سال پہلے کائی کا تسلط ختم ہوا اور نئی صورت ہائے حیات کے خلیے بہت بڑی تعداد میں پیدا ہوئے۔ اس واقعہ کو کیمبری دھماکا (Cambrian Explosion) کہتے ہیں۔ زمین کے بننے سے تقریباً فوراً بعد ہی حیات پیدا ہو گئی تھی، جس سے یہ بات سمجھتی ہے کہ کرۂ ارض جیسے کسی سیارے پر حیات ایک ناگزیر کیمیائی عمل ہوگی۔ لیکن حیات کا ارتقاء نیلی، سبز خوردبینی کائی سے تین ارب سال بعد تک نہیں ہوا تھا، جس سے یہ رائے پیدا ہوتی ہے کہ خصوصی عضو والی بڑی حیاتی صورتوں کا ارتقاء مشکل ہے، حتیٰ کہ آغاز حیات سے بھی زیادہ مشکل۔ آج شاید بہت سے دیگر سیاروں پر وافر جرثومے تو موجود ہیں لیکن بہت بڑے حیوان اور سبزیاں نہیں۔

کیمبری دھماکہ کے بعد جلد ہی سمندر حیات کی مختلف صورتوں سے لبریز ہو گئے۔ 50 کروڑ پہلے خوبصورت طور پر تعمیر کردہ ٹرائیلوبائٹس (ایک انچ کا جانور۔ سہ لختہ) کے وسیع انبوہ موجود تھے، کچھ گروہوں کی صورت میں سمندر کے فرش پر شکار کرتے۔ انہوں نے عدسی روشنی کا سراغ لگانے کے لیے اپنی آنکھوں میں قلمی مادہ جمع کر لیا۔ لیکن آج کوئی ٹرائیلوبائٹ زندہ نہیں۔ وہ 20 کروڑ سال پہلے ہی معدوم ہو گئے تھے۔ کرۂ ارض ایسے پودوں اور جانوروں سے آباد تھی جن میں سے کسی کا بھی نقش آج زندہ نہیں اور یقیناً سیارے پر آج پائی جانے والی ہر انواع کبھی پہلے موجود نہیں تھیں۔ قدیم چٹانوں میں ہم جیسے جانوروں کا کوئی شاہ نہیں ملتا۔ انواع پیدا ہوئیں، تھوڑے یا زیادہ عرصہ تک زندہ رہیں اور



پھر ناپید ہو گئیں۔

لگتا ہے کہ کیمبری دھماکے سے پہلے انواع نے بہت سست روی کے ساتھ ایک دوسری کی جگہ لی۔ کسی حد تک اس کی وجہ شاید یہ ہو کہ ہم ماضی میں جس قدر دور دیکھتے ہیں ہماری معلومات کا خزانہ اتنی ہی تیزی سے ختم ہونے لگتا ہے۔ ہمارے سیارے کی ابتدائی تاریخ میں چند ایک نامیاتی اجسام مضبوط حصے اور نرم وجود چند جبری باقیات چھوڑ گئے۔ لیکن کیمبری دھماکے سے قبل ڈرامائی طور پر نئی صورتوں کی نموداری کی انتہائی سست شرح ایک حد تک حقیقی ہے۔ خلیے کی بناوٹ اور حیاتیاتی کیمیا میں جانفشاں ارتقائی عمل مجری آثار سے بیرونی صورتوں میں فوراً ہی منعکس ہوتا نظر نہیں آتا۔ کیمبری دھماکہ کے بعد نئی خوشنا مطابقت پذیریاں یکے بعد دیگرے رفتار نفس کی سی سرعت کے ساتھ واقع ہوئیں۔ اس تیز عمل میں پہلی مچھلی اور پہلا ریڑھ کی ہڈی والا جانور پیدا ہوا۔ قبل ازیں صرف سمندروں تک ہی محدود پودوں نے زمین پر آباد ہونا شروع کیا۔ پہلا کیڑا ارتقاء پذیر ہوا اور اس کی اولادوں نے زمین پر جانوروں کی آباد کاری کا سنگ بنیاد رکھا، پروں والے حشرات کے ساتھ ساتھ جل تھلیئے (Amphibians) بنے جن کی شکل کچھ بھیڑے دار مچھلی جیسی تھی اور وہ پانی اور خشکی دونوں پر زندہ رہنے کی صلاحیت رکھتے تھے۔ پھر اولین درخت اور ریٹکنے والے اولین جانور بنے، ڈائنوسارز کا ارتقاء ہوا۔ ممالیا جانوروں کی صورت گری ہوئی اور پھر اولین پرندوں کی۔ سب سے پہلے پھول بنے، ڈائنوسارز معدوم ہو گئے۔ ڈالمن اور وکیل مچھلیوں کے آباء اجداد میں ابتدائی ترین سمندری ممالیا (بیناسین یعنی حوت) کا ظہور ہوا اور اسی دور میں اسقف اعظم نے بھی نمودار ہوئے۔ یعنی بندروں، لنگوروں اور انسانوں کے آباء اجداد۔ ایک کروڑ سال سے کم عرصہ پہلے بنی نوع انسان سے قریبی مشابہت رکھنے والی اولین مخلوق کا ارتقاء ہوا اور اس کے ساتھ ہی دماغ کے سائز میں زبردست اضافہ بھی ہوا۔ پھر صرف چند لاکھ سال قبل پہلے درست انسان ابھرے۔

بنی نوع انسان کی پرورش جنگلوں میں ہوئی۔ ہم ان کے ساتھ ایک فطری قربت داری رکھتے ہیں۔ درخت کتنا خوبصورت ہے، آکاش کی طرف لپکتا ہوا۔ اس کے پتے فوٹو سنٹھسز (ضیائی تالیف) کے لیے سورج کی روشنی استعمال کرتے ہیں، لہذا درخت اپنے ہمسایوں پر سایہ ڈال کر بڑھنے کا مقابلہ کرتے ہیں۔ اگر آپ غور سے دیکھیں تو آپ کو دو

درخت ایک دوسرے کو تھکن کے عالم میں دھکیلتے ہوئے نظر آئیں گے۔ درخت بہت خوبصورت اور بڑے کارخانے ہیں۔ وہ سورج کی روشنی سے طاقت، زمین سے پانی اور ہوا سے کاربن ڈائی آکسائیڈ لے کر اپنے اور ہمارے استعمال کے لیے ان مادوں کو غذا میں تبدیل کرتے ہیں۔ پودا اپنے بنائے ہوئے کاربوہائیڈریٹس کو اپنا نباتاتی عمل جاری رکھنے کے لیے استعمال میں لاتا ہے۔ اور ہم جانور جو قطعی طور پر پودوں کے طفیلی ہیں، وہ کاربوہائیڈریٹس چرا لیتے ہیں تاکہ ”اپنا“ عمل جاری رکھ سکیں۔ ہم پودے کھا کر کاربوہائیڈریٹس کو اپنی سانس لینے کی عادت کی وجہ سے خون میں تحلیل شدہ آکسیجن کے ساتھ ملااتے ہیں اور یوں وہ توانائی حاصل کرتے ہیں جو ہمیں چلائے رکھتی ہے۔ اس عمل میں ہم سانس کے ذریعہ کاربن ڈائی آکسائیڈ باہر نکالتے ہیں، جنہیں پودے مزید کاربوہائیڈریٹس بنانے کے لیے دوبارہ کام میں لاتے ہیں۔ کتنا زبردست باہمی تعاون کا انتظام ہے۔ پودے اور جانور دونوں ہی ایک دوسرے کے چھوڑے ہوئے سانس اپنے اندر داخل کرتے ہیں، منہ سے معدے تک۔۔۔ باہمی احیاء کا پورے سیارے پر محیط عمل۔ اس سارے عمل کو ایک کروڑ پچاس لاکھ کلومیٹر پرے واقع ایک ستارا قوت فراہم کر رہا ہے۔

نامیاتی مالیکولز کی کھربوں اقسام موجود ہیں۔ زندگی کی لازمی سرگرمیوں کے لیے ابھی تک ان میں سے صرف تقریباً 50 کو استعمال کیا گیا ہے۔ ایک ہی قسم کے نمونے قدامت پرستانہ طور پر مختلف وظائف کے لیے جوں کے توں دوبارہ دوبارہ لاگو کیے گئے ہیں۔ اور کرہ ارض پر حیات کے عین دل۔۔۔ خلیاتی کیمیا کا نظم و ضبط قائم رکھنے والے پروٹینز اور تواریث ہدایات کی ترسیل کرنے والے نیوکلیک ایسڈز۔۔۔ میں ہمیں یہ مالیکولز پودوں اور جانوروں میں قطعی طور پر ایک جیسے نظر آتے ہیں۔ ایک برگد کا درخت اور میں ایک ہی جیسے مسالے سے بنے ہیں۔ اگر آپ کافی پیچھے جائیں تو ہمارا مورث اعلیٰ بھی مشترک ہے۔

ایک زندہ خلیہ بھی کھکشادوں اور ستاروں کی اقلیم جتنی ہی پیچیدہ اور خوبصورت سلطنت ہے۔ خلیے کا پیچیدہ کارخانہ چار ارب سال میں بڑی جانفشانی کے ساتھ ارتقاء پذیر ہوا ہے۔ خوراک کے زرات خلیاتی کارخانے میں جذب ہو جاتے ہیں۔ آج خون کا سفید جسمہ (وائٹ بلڈ سیل) ماضی کے کل کی زردی مائل سفید رنگت والی پالک ہے۔ جسمہ یہ کیسے کرتا ہے؟ اندر کی طرف ایک بھول بھلیوں والا اور رقیق تعمیراتی ڈھانچہ، جو خود اس کے خدوخال

قائم رکھے ہوئے ہے، مالیکولز کی قلب ماہیت کرتا، توانائی کا ذخیرہ بناتا اور اپنا نقش عانی بنانے کے لیے تیاری کرتا ہے۔ اگر ہم ایک جیسے کے اندر داخل ہو جائیں تو ہمیں نظر آنے والے مالیکولر دھبے پروٹین کے مالیکول ہوں گے، کچھ ایک مضطربانہ سرگرمیوں میں مشغول اور کچھ دیگر محض انتظار کرتے ہوئے۔ اہم ترین پروٹینز اینزائمز (خامرے) ہیں، یعنی وہ مالیکولز جو جیسے کے کیمیائی تعامل کا ربط و ضبط بناتے ہیں۔ اینزائمز پیداوار کے لیے مسلسل کام کرنے والے مزدوروں جیسے ہیں۔ ہر اینزائم مخصوص مالیکولر کام میں تخصیص رکھتا ہے۔ نیوکلیوٹائیڈ گوانوسین (Guanosine) فاسفیٹ کی تعمیر میں مرحلہ نمبر 4 یا یوں کہہ لیں کہ توانائی نکالنے کے لیے چینی کے ایک مالیکول کے ٹوٹنے میں مرحلہ نمبر 11 وہ ذریعہ مبادلہ ہے جو دیگر مالیکولر کاموں کی انجام دہی کی خاطر ادا کرنا پڑتا ہے۔ لیکن یہ کھیل اینزائمز نہیں چلاتے۔ وہ اپنی ہدایات وصول کرتے ہیں اور درحقیقت خود بھی نگرانوں کی جانب سے بھیجے گئے احکامات پر تعمیر ہوئے۔ نیوکلیک ایسڈز اعلیٰ اختیاراتی مالیکولز ہیں، وہ جیسے کے مرکزے میں انتہائی اندرون میں ایک شہر منوعہ کے اندر الگ تھلگ رہتے ہیں۔

اگر ہم کسی مسام میں سے گزر کر جیسے کے مرکزے میں جا پہنچیں تو ہمیں سویوں کی فیکٹری میں ہونے والے دھماکے سے مشابہہ کچھ دکھائی دیتا ہے۔ پیچوں اور بلوں کا ایک بے ہنگم ڈھیر جو نیوکلیک ایسڈز کی دو اقسام ہیں: ڈی-این-اے جو اپنا کام جانتا ہے، اور آر-این-اے جو ڈی-این-اے کی جانب سے بھیجی گئی ہدایات باقی کے خلیے میں پہنچاتا ہے۔ یہ چار ارب سال کے ارتقائی عمل کی بہترین پیداوار ہیں جو اس لحاظ سے پوری پوری اطلاعات پر مشتمل ہیں کہ خلیہ، ایک درخت یا ایک انسان کا کام کیسے چلاتا ہے۔ انسانی ڈی-این-اے میں اطلاعات کی مقدار کو اگر عام زبان میں لکھا جائے تو سو ضخیم جلدیں بن جائیں گی۔ اس کے علاوہ یہ بھی ہے کہ صرف انتہائی شاذ و نادر مستثنیات کے ساتھ ڈی این اے مالیکول یہ جانتے ہیں کہ اپنے جیسی نقول کیسے بنانی ہیں۔ وہ غیر معمولی حد تک بہت زیادہ جانتے ہیں۔

ڈی-این-اے دوہری چکر دار سٹر ہی ہے، باہم بل کھائے ہوئے پیچ ایک ”چکر دار“ زینے سے مشابہت رکھتے ہیں۔ کسی بھی جزو ترکیبی پیچ کے ہمراہ نیوکلیوٹائیڈز کا تواتر یا ارتباط ہی حیات کی زبان ہے۔ تولید کے دوران چکر دار سٹر ہیاں بل کھولنے والے خصوصی پروٹین



کی مدد سے الگ الگ ہو جاتی ہیں۔ ہر ایک سیزھی خلیے کے نیوکلئس میں اپنے ارد گرد تیرتے ہوئے لیس دار مائع میں نیوکلئوٹائیڈ کے تعمیراتی بلاکوں کی مدد سے دوسری سیزھی سے مشابہہ نقل کا مرکب تیار کرتی ہے۔ ایک مرتبہ بل کھلنا شروع ہو جائیں تو کثیر مالیکیولز پر مشتمل ڈی-این-اے نامی ایک شاندار اینزائم اس بات کی توثیق کرنے میں مدد دیتا ہے کہ نقل سازی کا کام بالکل درست ہو رہا ہے۔ اگر کوئی غلطی ہو جائے تو وہاں ایسے اینزائم موجود ہیں جو غلطی کو کاٹ کر علیحدہ کرتے اور غلط نیوکلئوٹائیڈ کی جگہ پر درست والا لگا دیتے ہیں۔ یہ اینزائمز بردست اختیارات والا ایک مالیکیولر کارخانہ ہیں۔ نیوکلئس کا ڈی-این-اے اپنی کامل نقول بنانے کے ساتھ ساتھ جس سب کا تعلق وراثت سے ہے۔ خلیے کی سرگرمیوں کے لیے ہدایت کاری۔ جس سب کا تعلق مینا بولزم سے ہے۔ قاصد آر-این-اے نامی ایک اور نیوکلئک ایسڈ کی مرکب سازی کے ذریعہ کرتا ہے۔ ہدایات ان دونوں کے ذریعہ نیوکلئس کے بیرونی علاقوں میں جاتی اور وہاں صحیح وقت اور صحیح جگہ پر ایک اینزائم کی تعمیر کی نگرانی کرتی ہیں۔ جب یہ سب ہو چکے تو ایک واحد اینزائم مالیکیول پیدا ہو جاتا ہے، جو خلیے کی کیمیا کے ایک خاص پہلو کو مرتب کرتے ہوئے ادھر ادھر جاتا ہے۔

انسانی ڈی-این-اے کی چکر دار سیزھی میں ایک ارب ڈنڈے (نیوکلئوٹائیڈز) ہیں۔ نیوکلئوٹائیڈز کے انتہائی ممکن امتزاجات سمجھ میں نہیں آتے۔ وہ پروٹینز کے ایسے مرکبات کا سبب بنتے ہیں جو کوئی مفید وظیفہ سرانجام نہیں دیتے۔ ہم جیسی پیچیدہ حیاتی صورتوں کے لیے نیوکلئک ایسڈ مالیکیولز کی انتہائی محدود تعداد ہی کوئی فائدہ دے سکتی ہے۔ ایسا ہونے کے باوجود نیوکلئک ایسڈز کو ایک ساتھ رکھنے کے مفید طریقوں کی تعداد بدحواس کر دینے کی بڑی ہے۔ غالباً پوری کائنات میں موجود الیکٹرونز اور پروٹانز کی کل تعداد سے بھی کہیں زیادہ۔ اسی کی مطابقت میں انفرادی بنی نوع انسان کی ممکنہ تعداد آج تک زندہ رہنے والوں کی تعداد سے نہایت زیادہ ہے۔ انسانی انواع کا مخفی ذخیرہ بہت ہی بڑا ہے۔ نیوکلئک ایسڈز کو اس طرح اکٹھا رکھنے کے طریقے لازمی طور پر موجود ہیں کہ وہ آج تک پیدا ہونے والے تمام انسانوں کی نسبت زیادہ بہتر وظائف سرانجام دے سکیں۔ (ہم اس سلسلے میں کوئی بھی معیار اپنا سکتے ہیں۔) خوش قسمتی سے ہم ابھی تک نیوکلئوٹائیڈز کو ترتیب دینے کے متبادل سلسلے نہیں جانتے جن کے ذریعہ ہم تبدیل شدہ بنی نوع انسان بنا سکیں۔<sup>۷</sup> ہو سکتا ہے مستقبل



میں ہم اپنی خواہش کے مطابق مطلوبہ پیداوار حاصل کرنے کے لیے نیوکلئوٹائیڈز کو کسی بھی مطلوبہ سلسلے میں مرتب کر سکنے کے قابل ہو جائیں۔ یہ ایک سنجیدہ اور پریشان کن امکان ہے۔

ارتقائی عمل تغیر اور انتخاب کے توسط سے کام کرتا ہے۔ اگر نقول سازی کے دوران ڈی-این-ای کے کثیر مالکیول والے اینزائم میں کوئی غلطی ہو جائے تو تغیر پذیریاں واقع ہو سکتی ہیں۔ لیکن یہ شاذ و نادر ہی کوئی غلطی کرتا ہے۔ سورج سے آنے والی تابکاری یا انفرا ریڈ روشنی یا ماحول میں کالمک شعاعوں یا کیمیائی مادوں کی وجہ سے بھی تغیر پذیریاں رونما ہوتی ہیں۔ یہ سبھی باتیں نیوکلئوٹائیڈز کو تبدیل یا نیوکلینک ایسڈز میں گریں لگا سکتی ہیں۔ اگر تغیر پذیری کی شرح بہت زیادہ ہو جائے تو ہم چار ارب سال سے جاری ارتقائی عمل کی وراثت سے محروم ہو جائیں۔ اگر شرح بہت کم ہوگی تو پیدا ہونے والی نئی انواع مستقبل میں کسی ماحولیاتی تبدیلی کے ساتھ ہم آہنگی پیدا کر سکنے کی اہل نہیں ہوں گی۔ زندگی کے ارتقائی عمل کے لیے تغیر اور انتخاب کے درمیان کم و بیش کامل توازن کی ضرورت ہے۔ جب یہ توازن قائم ہو جائے تو انتہائی شاندار مطابقتیں پیدا ہوتی ہیں۔

ایک انفرادی ڈی این ای اے نیوکلئوٹائیڈ میں تبدیلی اس پروٹین میں واحد امینو (amino) ایسڈ میں ایک تبدیلی کا سبب بنتی ہے، جس کے لیے وہ ضوابط بناتا ہے۔ یورپی نسل کے لوگوں کے خون میں سرخ سیل بھونڈے پن کے ساتھ گلوبنی (Globular) نظر آتے ہیں۔ جبکہ افریقی نسل کے لوگوں کے خون میں سرخ سیل درانتیوں یا ہلال کی طرح لگتے ہیں۔ یہ درانتی نما سیل کم آکسیجن لے کر جاتے ہیں اور نتیجتاً ایک قسم کی انیمیا (ہومو گلوبن میں کمی کی بیماری) کی ترسیل کرتے ہیں۔ وہ ملیریا کے خلاف بنیادی مدافعتی قوت بھی مہیا کرتے ہیں۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ انیمیا کا مریض ہونا فوت ہونے سے بہتر ہے۔ خون کی کارکردگی پر یہ بہت بڑا اثرم انسانی خلیے کے ڈی-این-ای میں موجود دس ارب نیوکلئوٹائیڈز میں سے صرف ایک نیوکلئوٹائیڈ میں ہونے والی تبدیلی کا نتیجہ ہے۔ (خون کے سرخ سیلز کی تصاویر میں یہ بات حیرت انگیز طور پر واضح نظر آتی ہے)۔ بیشتر دیگر نیوکلئوٹائیڈز میں تبدیلیوں کے نتائج سے ہم ابھی تک لاعلم ہیں۔

ہم بنی نوع انسان درخت سے مختلف نظر آتے ہیں۔ بلاشبہ ہم دنیا کا ادراک بھی

درخت سے مختلف طور پر کرتے ہیں۔ لیکن بہت گہرائی میں، حیات کی مالیکیولر سطح پر، درخت اور ہم بالکل ایک جیسے ہیں۔ ہم دونوں توارث کے لیے نیوکلیک ایسڈز استعمال کرتے ہیں۔ ہم دونوں ہی اپنے خلیوں کی کیمیا کا نظم و ضبط قائم رکھنے کے لیے پروٹینز کو بطور راینزائم استعمال کرتے ہیں۔ ان سب سے زیادہ اہم یہ کہ ہم دونوں ہی سیارے پر دیگر مخلوقات کی طرح عملاً بالکل درست طور پر نیوکلیک ایسڈ کی اطلاعات کا پروٹین کی اطلاعات میں ترجمہ کرنے کے لیے ایک ہی جیسی قواعد کی کتاب استعمال کرتے ہیں۔ اس مالیکیولر اتحاد کی عمومی وضاحت یہ ہے کہ ہم درخت اور انسان بنی باز (اینکگر) مچھلی، فطر لعاب<sup>۱</sup> اور پیرامیٹھیم<sup>۲</sup> ہم سب اپنے سیارے کی ابتدائی ترین تاریخ میں آغاز حیات کی واحد اور مشترک مثال کی اولاد ہیں۔ تو پھر یہ نازک مالیکیول کیسے پیدا ہوئے تھے؟

ہم نے کارنیل یونیورسٹی کی اپنی لیبارٹری میں دیگر چیزوں کے ساتھ ساتھ نغمہ حیات کے کچھ سُر بناتے ہوئے، قبل از حیات کی نامیاتی کیمیا پر کام کیا۔ ہم نے ابتدائی کرہ ارض پر موجود گیٹوں کو ملایا اور ان میں شرارے پیدا کیے: ہائیڈروجن، پانی، ایمونیا، میتھین، ہائیڈروجن سلفائیڈ۔ یہ سب اتفاقاً آج مشتری سیارہ اور ساری کاسموس میں موجود ہیں۔ شرارے کا تعلق آسمانی بجلی سے ہے۔ یہ بھی قدیم کرہ ارض اور جدید مشتری پر پائی گئیں۔ شروع میں برتن شفاف رہا، گیسیں بالکل نظر نہ آئیں۔ لیکن دس منٹ تک شرارے پیدا کرنے کے بعد ہمیں برتن کی اطراف میں ایک عجیب و غریب نسواری روغن آہستہ آہستہ دھاریاں ڈالتا ہوا دکھائی دیا۔ برتن کی اندرونی طرف مرحلہ بہ مرحلہ غیر شفاف ہو گئی۔ ایک دبیز نسواری لیس دار مواد کی تہہ جم گئی۔ اگر ہم ابتدائی سورج کی نقل میں الزا والٹ روشنی استعمال کرتے تو تب بھی نتیجہ کم و بیش یہی ہوتا۔ یہ لیس دار مادہ پیچیدہ نامیاتی مالیکیولز سے بھرپور مجموعہ ہے، جس کے اجزائے ترکیبی میں پروٹینز اور نیوکلیک ایسڈز شامل ہیں۔ تب یہ پتہ چلا کہ مسالہ حیات بہت آسانی سے بنایا جاسکتا ہے۔

ایسے تجربات سب سے پہلے 1950ء کی دہائی کے آغاز میں سٹینلی ملر نے کیے تھے، جو اس وقت کیسٹ ہیروئلڈ یورے کا گریجویٹ طالب علم تھا۔ بورے نے استدلال پیش کیا تھا کہ کرہ ارض کا ابتدائی ماحول ہائیڈروجن سے بھرپور تھا، جیسا کہ اب بیشتر کاسموس ہے، کہ

تب سے ہائیڈروجن کرہ ارض سے نکل کر سپیس میں فک گئی، لیکن دیو قامت مشتری سے نہیں، اور یہ کہ حیات کا آغاز ہائیڈروجن غائب ہو جانے سے پہلے ہوا تھا۔ بعد میں یورے نے ان گیسوں میں شرارے پیدا کرنے کی رائے دی تو کسی نے اس سے پوچھا کہ وہ اس تجربے میں کیا بنانے کی توقع رکھتا ہے۔ یورے نے جواب دیا: "Beilstein" "ہیلسٹین 28 جلدوں پر مشتمل ضخیم جرمن کتاب کا نام ہے، جس میں کیا دانوں کو معلوم تمام نامیاتی مالیکولز کی فہرست دی گئی ہے۔"

ابتدائی کرہ ارض پر پائی جانے والی صرف وافر گیسوں اور تقریباً کوئی بھی ذریعہ توانائی (جو کیمیائی مالیکولز کو توڑ دے) استعمال کر کے ہم حیات کا بنیادی تعمیراتی بلاک پیدا کر سکتے ہیں۔ لیکن ہمارے برتن میں نفع حیات کے صرف سر ہیں، نفع نہیں۔ مالیکولر تعمیراتی بلاکس کا درست ترتیب میں رکھا جانا ضروری ہے۔ حیات یقیناً ایمنو ایسڈز (جو اس کے پروٹینز بناتے ہیں) اور نیوکلئوٹائیڈز (جو اس کے نیوکلیک ایسڈز بناتے ہیں) سے بڑھ کر ہے۔ لیکن ان تعمیراتی بلاکس کو مالیکولز کی لمبی زنجیر کی صورت میں ترتیب دینے میں بھی تجربہ گاہ میں کافی پیش رفت ہوئی۔ ابتدائی کرہ ارض کی صورت حالات کے تحت ایمنو ایسڈز کو پروٹینز سے مشابہہ مالیکولز میں جوڑا گیا ہے۔ ان میں سے کچھ ایک نے اینزائمز کی طرح مفید کیمیائی ری ایکشنز کو کمزوری کے ساتھ کنٹرول کیا۔ نیوکلئوٹائیڈز کو چند درجن اکائیوں جتنی طوالت میں نیوکلیک ایسڈ کے پتھوں میں اکٹھا رکھا جا چکا ہے۔ ٹیسٹ ٹیوب میں درست حالات کے تحت مختصر نیوکلیک ایسڈ اپنی ہم مشکل مرکب سازی کر سکتا ہے۔

ابھی تک کسی نے بھی ابتدائی کرہ ارض کی گیسوں اور پانیوں کو باہم نہیں ملایا تھا اور نہ ہی تجربہ کے اختتام پر ٹیسٹ ٹیوب میں سے کوئی چیز رنگتی ہوئی باہر نکلتی تھی۔ سب سے چھوٹی معلوم زندہ اشیاء وائیرائیڈز تھے دس ہزار سے کم اینٹوں پر مشتمل ہیں۔ وہ کاشت شدہ پودوں میں متعدد مختلف بیماریوں کا باعث بنتے ہیں اور غالباً کافی حالیہ زمانے میں سادہ ترین کی بجائے زیادہ پیچیدہ نامیاتی اجسام سے ارتقاء پذیر ہوئے۔ درحقیقت کسی بھی ایسے سادہ نامیاتی جسم کا تصور کرنا مشکل ہے جو کسی بھی مفہوم میں زندہ ہو۔ وائرسوں کے برخلاف وائیرائیڈز بالخصوص نیوکلیک ایسڈ پر مشتمل ہیں، جن پر پروٹین کی ایک تہہ بھی ہے۔ ان کی حیثیت ایک بند دائرہ دار جیومیٹری والے آر-این-اے کے واحد پیچ سے زیادہ نہیں۔



وائیرائیڈز اس قدر چھوٹے ہیں مگر اس کے باوجود اس لیے زندہ رہ سکتے ہیں کیونکہ وہ جملہ حدود عبور کرنے والے، ان تھک طفیلیے ہیں۔ وہ وائرسوں کی طرح سادہ طور پر زیادہ بڑے، بہتر کارکردگی والے خلیے کے مالکیوں لڑکھل پرزے ہتھیا کر انہیں مزید خلیے بنانے والی فیکٹری کے ساتھ تبدیل کر کے مزید وائیرائیڈز بنانے والی فیکٹری بنا دیتے ہیں۔

سب سے چھوٹے اور خود انحصاری کے ساتھ زندہ نامیاتی اجسام پی۔پی۔ایل۔او (پلورومونیا - جیسے نامیاتی اجسام) اور انہی جیسے دیگر چھوٹے حیوان ہیں۔ وہ تقریباً پانچ کروڑ ایٹموں پر مشتمل ہیں۔ ایسے نامیاتی اجسام خود انحصار ہونے کی وجہ سے وائیرائیڈز اور وائرسوں کی نسبت زیادہ پیچیدہ بھی ہیں۔ لیکن آج کرۂ ارض کا ماحول زندگی کی سادہ صورتوں کے لیے بہت زیادہ سازگار نہیں۔ انہیں زندہ رہنے کے لیے سخت محنت کرنا پڑتی ہے۔ انہیں غارت گروں سے محتاط رہنا پڑتا ہے۔ تاہم ہمارے سیارے کی ابتدائی تاریخ میں جب ہائیڈروجن سے بھرپور فضا میں سورج کی روشنی سے نامیاتی مالکیولز کی وافر مقداریں پیدا ہو رہی تھیں تو انتہائی سادہ، غیر طفیلی، نامیاتی اجسام کے پاس جدوجہد کرنے کا موقع تھا۔ پہلی زندہ اشیاء شاید چند سو نیوکلیوٹائیڈز پر مشتمل خود انحصار وائیرائیڈز جیسی ہی ہوں گی۔ ایسی مخلوقات کو نئے سرے سے بنانے کے لیے تجرباتی کام کا آغاز شاید بیسویں صدی کے اختتام تک شروع ہو جائے۔ توالدی ضابطے کے ماتخذ سمیت آغاز حیات کے بارے میں ابھی بہت کچھ سمجھنا باقی ہے۔ لیکن اس قسم کے تجربات کرتے ہوئے ہمیں صرف تیس برس ہوئے ہیں۔ قدرت کا نکتہ آغاز کوئی چار ارب سال پہلے ہے۔ بہر حال ہم برے نہیں رہے۔ ان تجربات میں کوئی بات بھی کرۂ ارض کے لیے بے مثال نہیں۔ ابتدائی گیسوں اور توانائی کے ذرائع ساری کاسموس مشترک ہیں۔ ہماری لیبارٹری کے برتنوں میں ہونے والے کیمیائی ری ایکشنز جیسے تعاملات ہو سکتا ہے بین النجوم خلا میں نامیاتی مادے اور شہابی پتھروں میں پائے جانے والے ایسٹروائیڈز کے ذمہ دار ہوں۔ ملکی دے کہکشاں میں ایک ارب دیگر دنیاؤں پر ایسی ہی کیمیا واقع ہوئی ہوگی۔ کاسموس حیات کے مالکیولز سے لبریز ہے۔

لیکن اگر کسی اور سیارے پر زندگی کی مالکیولر کیمیا یہاں کی زندگی جیسی ہو تب بھی یہ توقع کرنے کی کوئی وجہ نہیں کہ وہ ہمارے جانے پہچانے نامیاتی اجسام سے مشابہت رکھتی ہوگی۔ کرۂ ارض پر زندہ اشیاء کی زبردست رنگارنگی پر غور کریں، حالانکہ یہ سب ایک ہی سیارے



اور ایک جیسی مالیکیولر حیاتیات میں شریک ہیں۔ وہ دوسرے حیوان و نباتات ممکنہ طور پر ہمیں یہاں معلوم کسی بھی نامیاتی جسم سے یکسر مختلف ہوں گے۔ ہو سکتا ہے وہاں بھی ایک مخصوص ماحولیاتی مسئلے کا واحد بہترین حل ہونے کی وجہ سے ارتقائی عمل کچھ حد تک اسی طرف مائل ہو۔ مثلاً بصری لہروں پر دو چشمی بصارت کے لیے دو آنکھوں جیسی کوئی شے ہونا۔ لیکن عمومی سطح پر ارتقائی عمل کے بے سوچے سمجھے کردار نے غیر ارضی مخلوقات کو ہمیں معلوم مخلوقات سے بہت مختلف طریقے سے بنایا ہوگا۔

میں آپ کو یہ نہیں بتا سکتا کہ کوئی غیر ارضی وجود کیسا نظر آتا ہوگا۔ میں اس حقیقت کے ہاتھوں خوفناک حد تک محدود ہوں کہ مجھے حیات کی صرف ایک قسم معلوم ہے، یعنی کرۂ ارض کی حیات۔ کچھ لوگوں نے مثلاً سائنسی کہانیاں لکھنے والے اور مصور نے اندازے لگائے ہیں کہ وہ وجود کس طرح کے ہو سکتے ہیں۔ میں ان بیشتر غیر ارضی نظاروں کے بارے میں متشکک ہوں۔ ان کی بنیاد ہمیں کرۂ ارض پر پہلے سے معلوم حیات کی صورتوں پر لگتی ہے۔ کوئی مخصوص نامیاتی جسم انفرادی طور پر بعید از قیاس مراحل کے ایک طویل سلسلے کی وجہ سے اپنے انداز میں ایسا ہے۔ میں نہیں سمجھتا کہ کہیں اور حیات کافی حد تک کسی ریٹگنے والے جانور یا کیڑے یا انسان جیسی ہے۔ حتیٰ کہ سبز کھال، نوکدار کانوں اور قرن (انٹینا) جیسی چھوٹی موٹی زیبائشی تبدیلیوں کے ساتھ بھی نہیں۔ لیکن اگر آپ مجھ سے اصرار کریں تو میں اس سے کافی حد تک مختلف چیز تصور کرنے کی کوشش کر سکتا ہوں۔

ہائیڈروجن، ہیلیم، میتھین، پانی اور ایمونیا سے بھرپور فضا والے مشتری جیسے دیوقامت گیسوی سیارے پر کوئی قابل رسائی ٹھوس سطح نہیں بلکہ ایک کثیف ابر آلود فضا ہے، جس میں نامیاتی مالیکیول افلاک سے من و سلوئی کی طرح برس رہے ہوں گے۔ ہماری تجربہ گاہ کے تجربات کی پیداوار کے انداز میں۔ تاہم اس جیسے سیارے پر حیات کے لیے ایک رکاوٹ ہے: فضا طوفان خیز ہے اور گہرائی میں گرمی بہت زیادہ ہے۔ نامیاتی جسم کو بہت محتاط رہنا پڑے گا کہ کہیں وہ نیچے جا کر جل بھن نہ جائے۔

یہ دکھانے کے لیے کہ ایسے انتہائی مختلف سیارے پر حیات خارج از امکان نہیں، کارنیل میں میرے رفیق کارای سالیویر اور میں نے کچھ حساب کتاب لگائے۔ یقیناً ہم کامل طور پر بالکل نہیں جان سکتے کہ کسی ایسی جگہ پر زندگی کیسی ہوگی، لیکن ہم یہ دیکھنا چاہتے تھے

کہ کیا طبیعیات و کیمیا کے قوانین میں رہتے ہوئے اس جیسی کوئی دنیا آباد ہونا ممکن ہے۔ ان حالات میں زندہ رہنے کے لیے ایک طریقہ یہ ہے کہ آپ بھٹنے سے قبل ہی تولید کریں اور توقع رکھیں کہ اوپر کی طرف جاتی ہوئی گرم ہوا آپ کی کچھ ایک اولادوں کو فضا کی بالائی اور ٹھنڈی تہوں میں لے جائے گی۔ ایسے نامیاتی اجسام بہت چھوٹے ہو سکتے ہیں۔ ہم انہیں ڈوبک (Sinkers) کہہ سکتے ہیں۔ لیکن آپ تیراک بھی ہو سکتے ہیں، ہائیڈروجن کا کوئی بہت وسیع و عریض غبارہ اپنے اندر سے ہیلیئم اور بھاری گیسیں باہر خارج کر کے صرف ہلکی گیسیں اندر رکھ کر، آپ کے اندرون کو گرم رکھتے ہوئے تیرتا ہوا اور آپ کے کھانے میں استعمال ہونے والی غذا سے توانائی حاصل کرتے ہوئے۔ ارضی غباروں کے جانے پہچانے غباروں کی طرح کوئی تیراک جتنا نیچے تک جائے، تیرنے کی قوت اسے دوبارہ فضا کے بالائی، ٹھنڈے اور محفوظ تر خطوں میں لے جانے کے لیے اتنی ہی طاقتور ہو جائے۔ ہو سکتا ہے کوئی تیراک تکمیل شدہ نامیاتی مالیکیول کھاتا ہو یا کافی حد تک کرۂ ارض پر پودوں کی طرح سورج کی روشنی اور ہوا سے اپنے نامیاتی مالیکیول بنا لیتا ہو۔ ایک نکتے کے مطابق کوئی تیراک جتنا بڑا ہوگا اتنا ہی زیادہ فاعل بھی ہوگا۔ سالیٹر اور میں نے کئی کلومیٹر چوڑے تیراک تصور کیے۔ آج تک معلوم سب سے بڑی ڈھیل مچھلی سے بھی بے انتہا بڑے۔ شہروں جتنے حجم کے وجود۔

تیراک خود کو ایک دو شائے جیٹ انجن ٹیا راکٹ کی طرح گیس کے بھکڑوں کے ساتھ سیارے کی فضا میں سے آگے دھکیل سکتے ہوں گے۔ ہم نے انہیں تاجہ نگاہ محیط بہت بڑے ست سے ریوڑوں کی صورت میں تصور کیا، جن کی کھال پر نقوش توانقی حیلے کے طور پر ممکنہ مسائل کا مقابلہ کرنے کے لیے بنے ہوئے ہیں کیونکہ ایسے ماحول میں بھی کم از کم ایک اور ماحولیاتی آلہ موجود ہے: شکار۔ شکاری تیز اور نقل و حرکت کے قابل ہیں۔ وہ تیراکوں کو ان کے نامیاتی مالیکیولز اور خالص ہائیڈروجن کے ذخیرے دونوں وجوہ کی بناء پر کھاتے ہیں۔ ہو سکتا ہے غیر ٹھوس ڈوبک ارتقاء کر کے اولین تیراک اور تیراکوں کے درمیان خود ہی آگے دھکیلنے کی صلاحیت کے حامل اولین شکاری بن گئے ہوں۔ شکاریوں کی تعداد بہت زیادہ نہیں ہو سکتی، کیونکہ اگر وہ تمام تیراکوں کو کھا جائیں تو خود بھی تباہ ہو جائیں گے۔ طبیعیات اور کیمیا ایسی حیاتی صورتوں کی اجازت دیتی ہیں۔ آرٹ ان کو ایک خاص قسم کا سحر و ولایت کرتا ہے۔ تاہم قدرت ہمارے اندازوں کے مطابق عمل کرنے کی پابند نہیں۔

لیکن اگر ملکی وے کہکشاں میں اربوں آباد دنیا میں موجود ہیں تو شاید چند ایک پر ان ڈوبوں، تیراکوں اور شکاریوں کی آبادی بھی ہو جنہیں ہمارے طبیعی و کیمیائی قوانین میں گندھے ہوئے تصورات نے جنم دیا ہے۔

طبیعیات کی نسبت حیاتیات تاریخ سے زیادہ قریب ہے۔ حال کو سمجھنے کے لیے آپ کو ماضی جاننا ضروری ہے اور اسے نہایت لطیف تفصیل میں جاننا پڑتا ہے۔ تاریخ کی طرح حیاتیات میں بھی ابھی تک کوئی پیش بین کلیہ موجود نہیں۔ وجوہ ایک جیسی ہیں۔ دونوں ہی موضوع ہمارے لیے ابھی تک بہت پیچیدہ ہیں۔ لیکن ہم دوسری صورتوں کو سمجھ کر اپنے آپ کو زیادہ بہتر طور پر جان سکتے ہیں۔ غیر ارضی حیات کی کسی واحد مثال کا مطالعہ (چاہے کتنا ہی عاجزانہ ہو) حیاتیات کو غیر مقامی بنا دے گا۔ ماہرین حیاتیات کو پہلی مرتبہ یہ علم ہوگا کہ حیات کی کیسی کیسی اقسام ممکن ہیں۔ جب ہم یہ کہتے ہیں کہ کہیں اور حیات کی تحقیق اہم ہے تو ہم اس بات کی یقین دہانی نہیں کر رہے ہوتے کہ اسے ڈھونڈ لینا بہت آسان ہوگا۔ بلکہ صرف یہ کہ اس کی تلاش بہت قابل قدر ہے۔

ابھی تک ہم نے صرف ایک چھوٹی سی دنیا پر آواز حیات سنی ہے۔ لیکن اب بالآخر ہم کائنات کے نغمہ میں دوسری آوازوں پر بھی کان دھرنے لگے ہیں۔

### حواشی:

1. تاہم مغرب کی روایتی مذہبی رائے دلیری کے ساتھ اس کے برخلاف قائم رہی، مثال کے طور پر جان ویلے کی 1770ء میں یہ رائے: ”جل کو کبھی فنا کی اجازت نہیں دی گئی، حتیٰ کہ معمولی ترین انواع کے معاملہ میں بھی۔“
2. پینٹ یا پائنٹ (Pint) ڈیڑھ پاؤ کا ایک پیمانہ ہے۔ (مترجم)
3. ممالیا حیوانات میں سب سے اونچے درجہ کے حیوانوں میں سے کوئی ایک، جن میں آدمی، ہنڈر، لنگور اور لیور سب شامل ہیں۔ (مترجم)
4. زندہ عضویہ اور خلیوں میں وہ مجموعی کیمیائی تبدیلی جس کے ذریعہ خوراک زندہ مادہ اولی (اینزائم) میں تبدیلی ہو جاتی ہے اور پھر جس کے ذریعہ اینزائم استعمال ہوتا ہے، اور ٹوٹ کر توانائی مہیا کرتے ہوئے سادہ تر مرکبات اور فضلے کی صورت اختیار کرتا ہے۔ (مترجم)
5. کلوننگ نے یہ بات ممکن کر دکھائی ہے۔ (مترجم)

6. کبھی جیسا نامیہ جو دلدلی جگہوں پر گلتی سڑتی لکڑی یا مٹی میں پیدا ہو جاتا ہے، بلکہ کبھی کبھار جان دار

پودوں میں بھی۔ (مترجم) (Slime Mole)

7. ایک متعدی وائرس۔ سیات۔ (مترجم)

8. جیٹ انجن کی ایک قسم جو بنیادی طور پر دونوں جانب سے کھلی ہوئی نالی پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس نالی

میں زوردار دھکیل پیدا کرنے سے ایندھن مسلسل جلتا رہتا ہے۔ اس میں کپڑے ہوتا ہے اور نہ

ٹربائن۔ انجن آگے بڑھتے رہنے کی وجہ سے ایندھن جلنے کے لیے آکسیجن ملتی رہتی ہے۔



## دنیاؤں کی ہم آہنگی

ہم یہ نہیں پوچھتے کہ پرندے کس مفید مقصد کے تحت چھبھاتے ہیں۔ چھبھانا ان کی مسرت ہے، کیونکہ یہی ان کی تخلیق کا مقصد ہے۔ بالکل اسی طرح ہمیں یہ بھی نہیں پوچھنا چاہیے کہ ذہن انسانی افلاک کے اسرار جاننے کی مصیبتیں کیوں اٹھاتا ہے۔ مظاہر قدرت میں تنوع اس قدر بے پایاں ہے اور افلاک میں پوشیدہ خزانے اس قدر بھرپور ہیں کہ انسانی ذہن کے لیے نوامیدیوں کی کبھی قلت نہیں ہوگی۔

جوہانس کپلر، مسٹریم کا سوگرافیکم

اگر ہم ایسے سیارے پر آباد ہوتے جہاں کبھی کوئی تغیر نہ ہوا ہوتا تو کرنے کو بہت کم کچھ ہوتا۔ نہ کچھ سوچنے کے لیے ہوتا اور نہ ہی سائنس کا ذوق و شوق۔ اور اگر ہم ایک ہر لحظہ بدلتی ہوئی ناقابل پیشین گوئی دنیا میں زندہ ہوتے جہاں تبدیلیاں بے سوچے سمجھے اور پیچیدہ انداز میں رونما ہوتیں تو ہم چیزوں کو سمجھنے کے قابل نہ ہوتے اور سائنس جیسی کوئی شے موجود نہ ہوتی۔ لیکن ہم ایک معتدل کائنات میں رہتے ہیں، جہاں چیزیں تبدیل ہوتی ہیں لیکن راستوں اور قوانین یا (جیسا کہ ہم کہتے ہیں کہ) قوانین قدرت کے مطابق۔ اگر میں ہوا میں ایک چھڑی اچھالوں تو یہ ہمیشہ زمین پر گرے گی۔ اگر سورج مغرب میں غروب ہوتا ہے تو اگلی صبح مشرق سے ہی طلوع ہوگا۔ لہذا چیزوں کے بارے میں اندازہ لگانا ممکن ہو گیا۔ ہم سائنس کر سکتے ہیں اور اس کی مدد سے اپنی زندگیوں کو بہتر بھی بنانے کے قابل ہیں۔ بنی نوع انسان دنیا کو سمجھنے میں کافی اچھے رہے ہیں۔ ہم ہمیشہ سے ہی تھے۔ ہم صرف اس لیے شکار کھیلنے یا آگ جلانے کے قابل تھے کیونکہ ہم نے چیزوں کا حل تلاش کیا تھا۔ ٹیلی ویژن سے پہلے، متحرک فلم سے پہلے، ریڈیو اور کتابوں سے پہلے کا ایک وقت بھی تھا۔ انسانی وجود کا معتد بہ حصہ ایسے وقت میں بیتا۔ الاؤ کے بجھتے ہوئے انگاروں کے اوپر، بے چاند آسمان پر ہم نے ستاروں کا مشاہدہ کیا۔

رات کا آسمان دلچسپ ہے۔ وہاں پر نقشے نقش موجود ہیں۔ حتیٰ کہ کوشش کیے بغیر بھی آپ تصویریں تصور کر سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر آج کے آسمان میں ستاروں کا ایک جھرمٹ ہے جو چھوٹے سے ریچھ جیسا لگتا ہے۔ کچھ معاشروں میں اسے دب اکبر (گریٹ بیئر) کہتے ہیں۔ کچھ دوسرے لوگوں نے بالکل مختلف شبیہیں دیکھیں۔ یقینی طور پر یہ تصویریں ”واقعہ“ رات کے آسمان پر موجود نہیں، بلکہ ہم نے خود ہی وہاں ان کی صورت گری کی۔ ہم شکاری لوگ ہوا کرتے تھے اور ہم نے شکاری اور کتے، ریچھ اور لڑکیاں یعنی اپنی دلچسپی والی تمام چیزیں دیکھیں۔ جب سترہویں صدی کے یورپی جہاز رانوں نے جنوبی آسمان دیکھے تو انہوں نے افلاک میں سترہویں صدی کی باعث دلچسپی اشیاء کی صورتیں بنا ڈالیں: لم چونچال اور مور، دور بینیں اور خرد بینیں، پُرکاریں اور بحری جہازوں کے دنبالے۔ اگر ستاروں کے ان جھرمٹوں کو بیسویں صدی میں نام دیئے گئے ہوتے تو مجھے امید ہے کہ ہمیں آسمان میں سائیکلیں اور ریفریجریٹر، راک اینڈ رول ”ستارے“ اور شاید چھتری نما بادل بھی نظر آ جاتے۔ گویا انسانی امیدوں اور خدشات کا ایک نیا مجموعہ ستاروں کے درمیان مرتب ہو جاتا۔

ہمارے آباؤ اجداد گاہے بگاہے کوئی نہایت روشن دم دار ستارہ دیکھتے، جو لمحہ بھر کے لیے آسمان سے ٹوٹ کر گرتے ہوئے جھپکتا۔ انہوں نے اسے ٹوٹا ہوا ستارہ کہا، لیکن یہ کوئی اچھا نام نہیں۔ گرنے والے ستاروں کے بعد بھی پرانے ستارے موجود ہیں۔ کچھ موسموں میں متعدد ستارے ٹوٹتے ہیں، جبکہ کچھ موسموں میں چند ایک۔ یہاں بھی ایک طرح کی باقاعدگی پائی جاتی ہے۔

سورج اور چاند کی طرح ستارے بھی ہمیشہ مشرق سے نکلتے اور مغرب میں غروب ہوتے ہیں، اور اگر سروں کے اوپر سے گزریں تو آسمان عبور کرنے کے لیے ساری رات جتنا وقت لیتے ہیں۔ مختلف موسموں میں ستاروں کے مختلف جھرمٹ نظر آتے ہیں۔ مثلاً موسم خزاں کی ابتداء میں ہمیشہ ایک ہی جھرمٹ ابھرتا ہے۔ ایسا کبھی نہیں ہوتا کہ مشرق سے اچانک ہی کوئی نیا جھرمٹ طلوع ہو جائے۔ ستاروں کے حوالے سے ایک ترتیب و نظم، پیشین گوئی کر سکنے کی قابلیت اور ایک پائیداری موجود ہے۔ ایک لحاظ سے وہ کافی حد تک اطمینان بخش ہیں۔ سورج سے فوراً بعد یا ذرا پہلے مخصوص ستارے غروب یا طلوع ہوتے ہیں

اور موسموں کے ساتھ ساتھ بدلتی ہوئی سمتوں اور اوقات پر۔ اگر آپ ستاروں کا بغور مشاہدہ کر کے کئی سالوں تک اپنے مشاہدات ریکارڈ کر لیں تو آپ موسم کی پیش گوئی کر سکتے ہیں۔ ہر روز افق پر طلوع ہونے والے سورج کا مقام نوٹ کر کے آپ سال کے دورانیے کا تعین بھی کر سکتے ہیں۔ آسمانوں میں ایک عظیم کیلنڈر موجود ہے، جو لگن، قابلیت اور ریکارڈ رکھنے والے ہر شخص کی دسترس میں ہے۔

ہمارے اجداد نے موسم گزرنے کا وقت ناپنے کے لیے آلات تعمیر کیے۔ نیو میکسیکو میں چاکو کینیان کے مقام پر ایک بہت بڑا بے چھت ایوان یا معبد گیارہویں صدی سے موجود ہے۔ سال کے طویل ترین دن 21 جون کو طلوع آفتاب کے وقت ایک کھڑکی میں سے سورج کی روشنی کی ایک پٹی داخل ہوتی ہے اور آہستہ آہستہ اوپر کی طرف بڑھتی ہے۔ حتیٰ کہ وہاں بنایا گیا ایک خصوصی طاق اس سے کور ہو جاتا ہے۔ لیکن ایسا صرف 21 جون کے آس پاس ہوتا ہے۔ میرے خیال میں خود کو ”قدیم لوگ“ کہنے والے اناسازی لوگ ہر 21 جون کو سورج کی طاقت کا جشن منانے کے لیے پروں، فیروزہ اور Rattles میں لمبوں ہو کر ایوان کے بچوں پر آ بیٹھتے تھے۔ انہوں نے چاند کی واضح حرکت کا حساب کتاب بھی رکھا۔ ایوان میں 28 بلند طاق شاید ان دنوں کی تعداد پیش کرتے ہیں جن میں چاند ستاروں کے جھرمٹوں کے درمیان واپس سابقہ حالت پر آتا ہے۔ ان لوگوں نے سورج، چاند اور ستاروں پر گہری توجہ دی۔ بالکل ایسے ہی تصورات کی بنیاد پر تعمیر کیے گئے دیگر آلات کمبوڈیا میں Angkor Wat، انگلستان میں Stonehenge، مصر میں ابوسمبل، میکسیکو میں چیچن ایتزا اور شمالی امریکہ میں گریٹ پلیینز کے مقام پر ملے ہیں۔

ہو سکتا ہے کچھ مذہبی تقویمی آلات اتفاقاً ہی بن گئے ہوں۔ مثلاً 21 جون کو ایک کھڑکی اور طاق کی اتفاقی سیدھ پیدا ہو گئی۔ لیکن کچھ دیگر آلات حیران کن طور پر مختلف ہیں۔ جنوب مغربی امریکہ کے نواحی علاقہ میں تین پتھر کی سلیں ایستادہ ہیں، جنہیں ان کی اصلی حالت سے کوئی ایک ہزار قبل ہلا دیا گیا تھا۔ سل پر کچھ کہکشاں جیسا کہ ایک مرغولہ کھودا گیا ہے۔ گرمیوں کے پہلے دن 21 جون کو سلوں کے درمیانی وقفے میں سے دھوپ کی ایک کنار مرغولے کو قطع کرتی ہے اور سردیوں کے پہلے دن 21 دسمبر کو مرغولے پر دھوپ کی دو کناریں پڑتی ہیں۔ دوپہر کے وقت سورج کے ذریعہ آسمان میں تقویم کا مطالعہ کرنے کے لیے یہ



ایک بے مثال طریقہ ہے۔

علم فلکیات سیکھنے کے لیے دنیا بھر کے لوگوں نے ایسی کوششیں کیوں کیں؟ ہم غزالوں، بارہ سنگھوں اور گایوں کا شکار کرتے تھے، جن کی ہجرت موسموں کے ساتھ کم یا زیادہ ہوتی تھی۔ پھل اور میوے کچھ موسموں میں پک کر تیار ہوتے تھے تو کچھ موسموں میں نہیں۔ جب ہم نے زراعت ایجاد کی تو ہمیں پودے کی حفاظت اور درست موسم میں فصل کاشت کرنا ہوتی تھی۔ دور دراز کے خانہ بدوش قبیلوں کی سالانہ ملاقاتوں کے لیے وقت طے شدہ تھا۔ آسمانوں میں کیلنڈر پڑھ سکنے کی اہلیت قطعی طور پر موت و حیات کا معاملہ تھی۔ نئے چاند کے بعد ہلال کا دوبارہ ظہور، مکمل گرہن کے بعد سورج کی واپسی، ساری رات تکلیف دہ غیر حاضری کے بعد ہر صبح کو سورج کے طلوع ہونے پر دنیا بھر کے لوگ غور کرتے تھے۔ ان مظاہر نے ہمارے اجداد کو موت سے بچنے کی ممکنات سے آگاہ کیا۔ وہاں اوپر آسمانوں میں ابدیت کا ایک استعارہ بھی تھا۔ جنوب مغربی امریکہ کی گہری گھاٹیوں میں ہوا ٹکراتی پھرتی ہے اور اسے سننے والا ہمارے سوا کوئی نہیں۔ ہم سوچ بچار کرنے والے مردوں عورتوں کی 40 ہزار گزری ہوئی پشتوں کی باقیات ہیں جن کے بارے میں ہم تقریباً کچھ نہیں جانتے اور جن پر ہماری تہذیب منحصر ہے۔

وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ لوگوں نے اپنے آباؤ اجداد سے سیکھا۔ سورج چاند اور ستاروں کی حالتوں کا علم آپ کو جتنا بہتر طور پر ہوگا آپ اتنے ہی زیادہ بھروسے کے ساتھ یہ پیشین گوئی کر سکتے ہیں کہ کب شکار کرنا ہے، کب بونا، کاٹنا اور قبیلوں کو اکٹھا ہونا ہے۔ پیمائش میں درستگی آنے پر ریکارڈ رکھے جانے لگے۔ اس طرح علم فلکیات نے مشاہدے، ریاضی اور فن تحریر کی ترقی کو فروغ دیا۔

لیکن پھر کافی بعد میں ایک اور عجیب و غریب تصور پیدا ہوا۔ عملی سائنس پر تصوف اور توہم پرستی نے چڑھائی کر دی۔ سورج اور ستارے موسموں، خوراک، گرمائش کو نظم و ضبط میں رکھتے تھے۔ چاند مدو جزر، متعدد جانوروں کے دور حیات اور شاید عورتوں کے حیض پر بھی اختیار رکھتا تھا۔ بچے پیدا کرنے کے لئے زوق و شوق رکھنے والی نوع کے لیے اس کی بنیادی اہمیت تھی۔ آسمان میں ایک قسم کی چیز اور بھی تھی۔ سیلابی یا در بدر پھرنے والے سیارے۔ ہمارے خانہ بدوش آباؤ اجداد نے ضرور ان سیاروں کے ساتھ اپنی قربت محسوس کی ہوگی۔ سورج اور چاند کو شمار کیے بغیر آپ ان میں سے صرف پانچ سیارے دیکھ سکتے

ہیں۔ وہ زیادہ دور افتادہ ستاروں کے پس منظر میں حرکت کرتے ہیں۔ اگر آپ کئی ماہ تک ان کی ظاہری حرکت پر غور کریں تو وہ ایک جھرمٹ میں سے نکل کر دوسرے میں جاتے ہیں، کبھی کبھار آسمان میں حلقہ در حلقہ ستاروں کی حرکت بھی کرتے ہیں۔ آسمان کی ہر ایک چیز کا انسانی زندگی پر کوئی نہ کوئی اثر ضرور تھا۔ سیاروں کا کیا اثر ہوا ہوگا؟

عصر حاضر کے مغربی معاشرے میں علم نجوم پر ایک میگزین خریدنا \_\_\_\_\_ مثلاً اخباروں کے شینڈل سے \_\_\_\_\_ بہت آسان ہے، جبکہ علم فلکیات پر کوئی میگزین ڈھونڈنا کہیں زیادہ مشکل۔ امریکہ کے ہر روزنامہ میں علم نجوم پر کالم موجود ہوتا ہے۔ بمشکل ہی کوئی ایسا روزنامہ ہوگا جس میں علم فلکیات پر کوئی ہفتہ وار کالم نہ آتا ہو۔ ریاست ہائے متحدہ امریکہ میں نجومیوں کی تعداد ماہرین فلکیات کے مقابلہ میں دس گنا زیادہ ہے۔ دعوتوں میں جب میں لوگوں سے ملتا ہوں اور انہیں میرے سامنے ان ہونے کا علم نہ ہو تو وہ کبھی کبھی پوچھتے ہیں: ”کیا آپ کا برج جوا ہے؟“ (اندازہ درست ہونے کا امکان بارہ میں سے ایک ہے) یا ”آپ کا برج کیا ہے؟“ بہت ہی شاذ و نادر مجھ سے پوچھا گیا کہ ”کیا آپ نے سنا ہے کہ سونا انجاری ستاروں کے دھماکوں (سپر نووا) سے بنا ہے؟“ یا ”آپ کے خیال میں کانگریس مرنج پر خلائی جہاز بھیجنے کی منظوری کب دے گی؟“

علم نجوم صرف اس پر قانع ہے کہ آپ کی پیدائش کے وقت آپ کے سیارے مستقبل پر اثر انداز ہونے والے جھرمٹوں میں سے کون سے جھرمٹ میں تھے۔ چند ہزار سال پہلے یہ تصور پیدا ہوا کہ سیاروں کی چال بادشاہوں، سلطنتوں اور بادشاہتوں کے مقدر کا تعین کرتی ہے۔ نجومیوں نے سیاروں کی حرکت کا مطالعہ کیا اور خود سے پوچھا کہ کچھلی مرتبہ کیا واقع ہوا تھا۔ مثلاً وینس بکرے نما جھرمٹ میں ابھر رہا تھا۔ شاید ایسا ہی کچھ اس مرتبہ بھی ہوا ہے۔ یہ ایک باریک بینی اور جو حکم والا کام تھا۔ ریاست نجومیوں کو ملازم رکھنے لگی۔ بہت سے ملکوں میں سرکاری نجومی کے علاوہ کسی بھی اور شخص کے لیے آسمانوں پر شگون پڑھنے کی سخت سزا مقرر تھی۔ کس حکومت کا تختہ الٹنے کے لیے اس کے زوال کی پیش گوئی کر دینا ایک اچھا طریقہ تھا۔ چین میں غیر درست پیش گوئیاں کرنے والے درباری نجومیوں کی گردن مار دی جاتی تھی۔ باقی نجومی سیدھا سادا حساب کتاب رکھتے تاکہ بعد ازاں وہ واقعات کے عین مطابق ملیں۔ علم نجوم مشاہدات، ریاضی اور محتاط ریکارڈز رکھنے کے ساتھ الوہی فریب اور مبہم سوچ

کے انوکھے ملغوبے کی شکل اختیار کر گیا۔

لیکن اگر سیارے قوموں کے مقدر کا فیصلہ کر سکتے تھے تو وہ کل پیش آنے والے واقعات پر اثر انداز ہونے سے گریز کیوں کرتے؟ شخصی علم نجوم کا خیال 2 ہزار سال قبل سکندریائی مصر میں پیدا ہوا اور یونانی و رومی دنیاؤں کے توسط سے پھیلا۔ آج بھی ہم ان الفاظ میں علم نجوم کا عہد پارینہ شناخت کر سکتے ہیں۔ مثلاً Disaster یونانی زبان میں ”برے ستارے“ کے لئے، انفلوئنزا اطالوی میں (منجی) ”اثر“ کے لئے Mazeltov عبرانی اور بدیہی طور پر بابلی میں ”اچھے برج“ کے لئے یا یہودیوں کی زبان کا لفظ Shlamazel کا اطلاق ایسے شخص پر ہوتا ہے جو سنگین بد قسمتی کا شکار ہو۔ اس لفظ کا سراغ بھی بابلی علم نجوم کی لغت میں ڈھونڈا جاسکتا ہے۔ پلاٹینی کے مطابق کچھ رومنوں کو ”سیاروں کے مارے“ (Sidenatio) سمجھا جاتا تھا۔ وسیع پیمانے پر یہ خیال پایا جاتا تھا کہ سیارے براہ راست موت کے سبب بنتے ہیں۔ یا لفظ Consider پر غور کریں۔ اس کا مطلب ہے ”سیاروں کے ساتھ“ 1632ء میں لندن شہر میں اموات کے اعداد و شمار ملاحظہ کریں: شیرخواری اور بچپن کی بیماریوں اور ورم اور کنکھمالہ جیسے پراسرار امراض سے ہونے والے خوفناک نقصانات میں ہم دیکھتے ہیں کہ 9,535 اموات میں سے 13 افراد ”سیارے“ کا شکار ہوئے۔ کینسر سے مرنے والوں کی تعداد ان سے کم ہے۔ میں سوچتا ہوں کہ اس مرض کی علامات کیا تھیں۔

اور شخصی علم نجوم ابھی تک ہمارے ساتھ ہے۔ ایک ہی شہر میں ایک ہی دن شائع ہونے والے دو مختلف اخبارات میں علم نجوم کے کالم دیکھیں۔ مثال کے طور پر ہم 21 ستمبر 1979ء کا نیویارک پوسٹ اور نیویارک ڈیلی نیوز لیتے ہیں۔ فرض کریں کہ آپ کا برج میزان ہے، یعنی تاریخ پیدائش 23 ستمبر اور 22 اکتوبر کے درمیان۔ نیویارک پوسٹ کے نجومی کے مطابق ”مصالحی رویہ اپنانے سے پریشانی دور کرنے میں مدد ملے گی۔“ یہ بات شاید مفید لیکن کچھ مبہم ہے۔ نیویارک ڈیلی نیوز کے نجومی کا کہنا ہے کہ ”اپنی ذات کا خیال رکھیں۔“ ایک نصیحت جو مبہم ہونے کے ساتھ ساتھ مختلف بھی ہے۔ یہ ”پیش گوئیاں“ درحقیقت پیش گوئیاں نہیں، اس کی بجائے یہ ناصحانہ مشورے ہیں۔ یہ بتاتے ہیں کہ کیا کیا جائے، یہ نہیں کہ کیا واقعہ ہوگا۔ انہیں جان بوجھ کر اس طرح عمومی حوالے سے لکھا جاتا ہے کہ ان کا اطلاق ہر ایک پر ہو سکے اور ان میں بہت بڑا باہمی تضاد نظر آتا ہے۔ انہیں کھیلوں اور شیر مارکیٹ



کی رپورٹوں کی طرح ہی غیر معذرت خواہانہ انداز میں کیوں شائع کیا جاتا ہے؟  
علم نجوم کو جڑواں بچوں کی زندگیوں سے پرکھا جاسکتا ہے۔ متعدد کیسوں میں دو میں سے ایک جڑواں بچہ بچپن میں ہی مثلاً گھوڑ سواری کے حادثہ میں یا جل کر مر گیا، جبکہ دوسرا خوشگوار بڑھاپے کی عمر تک زندہ رہا۔ دونوں کی پیدائش بالکل ایک جگہ اور صرف چند منٹ کے فرق کے ساتھ ہوئی۔ ان کی پیدائش کے وقت ایک ہی جیسے سیارے اثر ڈال رہے تھے۔ اگر علم نجوم قابل عمل ہے تو ایسے جڑواں بچوں کے مقدر اس قدر مختلف کیسے ہو سکتے ہیں؟ اس سے یہ نتیجہ بھی نکلتا ہے کہ نجومی آپس میں بھی اس بات پر متفق نہیں ہو سکتے کہ کسی مخصوص زائچے کا کیا مطلب ہے۔ محتاط جانچ پڑتال سے یہ پتہ چلتا ہے کہ وہ ایسے لوگوں کے کردار اور مستقبل کے بارے میں کوئی پیش بینی کرنے کے قابل نہیں جن کی انہیں صرف تاریخ و مقام پیدائش معلوم ہو۔

سیارہ کرہ ارض کے قومی جھنڈوں سے متعلق بھی ایک انوکھی بات دیکھنے میں آتی ہے۔ ریاست ہائے متحدہ امریکہ کے جھنڈے پر پچاس ستارے؛ سوویت یونین اور اسرائیل کے جھنڈے پر ایک ایک؛ برما چودہ؛ گریناڈا اور دینزویلا، سات؛ چین، پانچ؛ عراق، تین؛ ساؤ توامے؛ دو؛ جاپان، یوراگوئے، ملاوی، بنگلہ دیش اور تائیوان کے جھنڈے پر سورج؛ برازیل کے جھنڈے پر فلکیاتی کرہ؛ آسٹریلیا، مغربی سموآ، نیوزی لینڈ اور پاپوا نیوگنی کے جھنڈے پر جنوبی کراس کا جھرمٹ؛ بھوٹان کے جھنڈے پر زمین کی علامت؛ (ڈرگین کا موتی) کمبوڈیا کے جھنڈے پر آنکھور واٹ کی فلکیاتی رصدگاہ؛ ہندوستان، جنوبی کوریا اور منگولیا کے جھنڈوں پر بھی فلکیاتی علامات ہیں۔ متعدد سوشلسٹ ممالک کے جھنڈوں پر ستارے ہیں اور زیادہ تر اسلامی ممالک کے جھنڈوں پر ہلالی چاند۔ ہماری دنیا کے قومی جھنڈوں کی تقریباً نصف تعداد فلکیاتی علامات لیے ہوئے ہے۔ یہ مظہر ثقافتوں سے بالاتر، غیر فرقہ وارانہ اور ہمہ گیر ہے۔ تین ہزار سال قبل مسیح کی سومیری اسطواناتی مہروں اور قبل از انقلاب کے چین میں تاؤ مت والوں کے جھنڈوں پر بھی ستاروں کے جھرمٹ ملتے ہیں۔ مجھے اس پر شک نہیں کہ قومیں افلاک کی قوت اور حمایت حاصل کرنے کی خواہش مند ہوتی ہیں۔ ہم کائنات کے ساتھ اپنے رابطے کو تلاش کرتے ہیں۔ ہم اشیاء کے وسیع تر پیمانے میں شمار ہونا چاہتے ہیں اور پتہ چلتا ہے کہ ہم اس کے ساتھ رابطے میں ہیں۔ نجومیوں کے مصنوعی شخصی اور چھوٹے پیمانے

کے غیر تخیلاتی انداز میں نہیں بلکہ مادے کی ابتداء، کرہ ارض کے قابل آباد ہونے کی صفت، انسانی انواع کے ارتقائی عمل اور مقدر کو شامل کرتے ہوئے عمیق ترین انداز میں \_\_\_\_\_ ہم ان موضوعات پر آگے بات کریں گے۔

جدید عوامی علم نجوم کا سلسلہ کلاڈیس ٹولماس سے جا کر ملتا ہے، جسے ہم ٹولمی کہتے ہیں۔ تاہم اس کا اپنے ہم نام بادشاہوں کے ساتھ کوئی تعلق نہیں۔ اس نے دوسری صدی عیسوی میں سکندریہ کے کتب خانے میں تحقیق کی۔ کسی شمس یا قمری ”گھر“ یا ”برج“ کے عہد“ سے سیاروں کے ابھرنے کے متعلق تمام پراسرار کام ٹولمی سے چلا جس نے بابلی علم نجوم کی روایت کی تدوین کی۔ پپیرس پر یونانی زبان میں ٹولمی کے دور کا لکھا ہوا ایک اشارتی زائچہ موجود ہے، جو سن 150ء میں پیدا ہونے والی ایک چھوٹی سی بچی کے لئے لکھا گیا تھا۔ ”فلوئے کی پیدائش، دیوتا انتونیوس سیزر کا دسواں سال، فامینوتھ 15 تا 16، رات کا پہلا گھنٹہ، سورج حوت، مشتری اور عطارد ٹور، زحل، سرطان، مریخ اسد، ونس اور چاند حوت میں، Horoscopus جدی“ درمیانی صدیوں میں ماہ و سال کا حساب رکھنے کا طریقہ فلکیاتی باریک بینیوں کی نسبت کہیں زیادہ بدل چکا ہے۔ ٹولمی کی فلکیاتی کتاب تیزرا پیلوس کا ایک مثالی اقتباس یوں ہے: مشتری اور یورانس کے درمیان واقع ”زحل“ اگر مشرق میں ہے تو وہ شخصیت کو گہری رنگت، سمجھدار، کالے بالوں، گھنگریالے بالوں، بالدار سینے، مناسب ساز کی آنکھوں، درمیانے قد و قامت اور دھیمے اور ٹھنڈے مزاج والا بنانے کے لئے اثر انداز ہوتا ہے۔“ ٹولمی کو صرف یہی یقین نہیں تھا کہ کرداری خوبیاں ستاروں اور سیاروں سے متاثر ہوتی ہیں بلکہ یہ بھی کہ قد و قامت، رنگت، قومی کردار اور حتیٰ کہ پیدائشی جسمانی معذوریاں بھی ستارے متعین کرتے تھے۔ لگتا ہے کہ اس نکتے پر جدید نجومیوں نے زیادہ محتاط رویہ اختیار کیا ہے۔

لیکن جدید نجومی نقاطِ اعتدالین (Equinoxes) کو بھول گئے۔ (یعنی جب سورج خط استوا کو قطع کرتا ہے اور دنیا بھر میں دن اور رات برابر ہوتے ہیں۔ مثلاً اعتدالِ ربیعہ جو تقریباً 21 مارچ کو اور اعتدالِ خریفہ جو تقریباً 23 ستمبر کو واقع ہوتا ہے) جبکہ ٹولمی ان کو سمجھتا تھا۔ ٹولمی نے موسمی انعطاف کے بارے میں لکھا تھا لیکن جدید نجومی اسے نظر انداز کر گئے۔ وہ تقریباً سبھی چاندوں اور سیاروں، سیارچوں اور دنبالے دار تاروں، نابھوں (Pulsars) اور

کواسر، پھٹتی ہوئی کہکشاؤں، ہم عمر ستاروں، طوفانی تغیرات اور ایکس ریز کے مآخذوں پر کوئی توجہ نہیں دیتے جن کی دریافت ٹولمی کے دور میں ہو چکی ہے۔ فلکیات ایک سائنس ہے۔ کائنات کا جوں کا توں مطالعہ۔ علم نجوم مصنوعی سائنس ہے۔ بہتر ثبوت کی عدم موجودگی میں یہ دعویٰ کہ دوسرے سیارے ہماری روزمرہ زندگی پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ ٹولمی کے دور میں علم فلکیات اور علم نجوم کے درمیان فرق واضح نہیں تھا۔ لیکن آج ہے۔ ایک نجومی کی حیثیت میں ٹولمی نے ستاروں کے نام رکھے، ان کی روشنی کے حساب سے فہرست بنائی، کرہ ارض کے ایک کرہ ہونے کے متعلق اپنی وجوہات پیش کیں، گرہنوں کی پیش گوئیاں کرنے کے لیے قواعد مقرر کیے اور (شاید سب سے اہم بات) اس نے یہ سمجھنے کی کوشش کی کہ دور دراز کے کواکبی جہر مٹوں کے پس منظر میں سیارے یہ عجیب و غریب سیلانی حرکت کیوں کرتے ہیں۔ سیاراتی حرکات اور افلاک میں مخفی پیغام کو سمجھنے کے لئے اس نے پیش گوئیوں کا ایک ماڈل تیار کیا۔ افلاک کے مطالعہ نے ٹولمی کو یخود سا کر دیا۔ اس نے لکھا: ”چونکہ میں فانی ہوں، مجھے معلوم ہے کہ میں نے صرف ایک دن کے لیے جنم لیا ہے۔ لیکن جب میں چکر دار راستے پر ساتھ ساتھ اکٹھے گھومتے ہوئے ستاروں کے انبوہ میں کھو جاتا ہوں تو میرے پاؤں زمین پر نہیں رہتے۔“

ٹولمی کو یقین تھا کہ کرہ ارض کائنات کا مرکز ہے، کہ سورج، چاند، سیارے اور ستارے کرہ ارض کے گرد گھومتے ہیں۔ دنیا میں یہ نہایت فطری تصور ہے۔ کرہ ارض ٹھوس، متوازن، غیر متحرک لگتی ہے، جبکہ ہم ہر روز اجرام فلکی کو طلوع و غروب ہوتے دیکھ سکتے ہیں۔ ہر تہذیب نے کرہ ارض کی مرکزیت کے مفروضے میں جست لگائی۔ جیسا کہ جوہانس کپلر نے لکھا: ”یہ البتہ ناممکن ہے کہ غیر آزمودہ منطق اس کے علاوہ کچھ اور تصور کرے کہ کرہ ارض ایک قسم کا وسیع و عریض گھر ہے جس کے اوپر آکاش کی محراب دھری ہوئی ہے، کہ یہ بے حرکت ہے اور سورج بہت چھوٹا ہونے کی وجہ سے اس کے ایک خطہ سے دوسرے میں ہوا میں پرندے کی مانند پھرتا ہے۔“ لیکن ہم سیاروں کی حرکت کی وضاحت کیسے کریں۔ مثال کے طور پر مریخ کو ہی لیں جس کے متعلق ٹولمی کے عہد سے ہزاروں سال پہلے کا معلوم ہے؟ (قدیم مصریوں نے مریخ کو جن صفات سے نوازا ان میں سے ایک ”Sekded-ef em Okhetkhet“ بھی تھی، جس کا مطلب ہے ”پیچھے کی طرف سفر کرنے والا۔“ یہ صفت اس کی پیچھے کی طرف



یا حلقہ بہ حلقہ بدیہی حرکت کا واضح حوالہ ہے۔)

ٹولمی کا سیاراتی حرکت کا ماڈل ایک ویسی ہی چھوٹی سی مشین سے پیش کیا جاسکتا ہے جو ٹولمی کے وقت میں بھی اسی مقصد کے لیے موجود تھی۔ ۷ مسئلہ دراصل سیاروں کی ”حقیقی“ حرکت کو اس طرح پیش کرنا تھا جس طرح کہ وہ اوپر، ”باہر سے“ نظر آتے ہیں۔ ایسا ہو جانے کی صورت میں سیاروں کی واضح حرکت کے بارے میں بھی اسی طرح درستی پیدا ہو جاتی جس طرح وہ یہاں ”اندر سے“ نظر آتے ہیں۔

پہلے یہ سمجھا جاتا تھا کہ سیارے کرہ ارض کے گرد چپکے ہوئے شفاف دائروں میں گردش کرتے ہیں۔ لیکن وہ اپنے دائروں کے ساتھ براہ راست نہیں جڑے ہوئے بلکہ ایک قسم کے مرکز گریز پیپے کے توسط سے منسلک ہیں۔ دائرہ مڑتا ہے، پہیہ گھومتا ہے اور کرہ ارض سے دیکھنے پر مریخ حلقہ در حلقہ حرکت کرتا نظر آتا ہے۔ اس ماڈل نے سیاراتی حرکتوں کے بارے میں کافی مناسب حد تک درست پیشین گوئیاں کرنے کا موقع فراہم کیا، ٹولمی کے دور میں دستیاب پیمائشوں کی درستی سے یقینی طور پر کافی بہتر اور حتیٰ کہ کافی صدیاں بعد تک بھی۔ قرون وسطیٰ میں ہیرے کے بنے ہوئے خیال کیے جانے والے ٹولمی کے فلکیاتی کروں ہی کی وجہ سے ہم اب بھی کروں کی موسیقی اور ایک ساتویں آسمان کے بارے میں بات کرتے ہیں۔ (چاند، عطارد، ونس، سورج، مریخ، مشتری اور زحل کے لیے ایک ”فلک“ یا کرہ تھا اور اس کے علاوہ ستاروں کے لیے ایک اور بھی)۔ کرہ ارض کو کائنات کا مرکز، تخلیق کو کرہ ارض کے وقوعوں کا نتیجہ اور افلاک کو قطعی طور پر غیر ارضی بنیادوں پر تعمیر شدہ تسلیم کرنے کے بعد فلکیاتی مشاہدات کرنے کے لیے تحریک و جذبہ بہت کم رہ گیا۔ تاریک ادوار میں چرچ کی حمایت سے ٹولمی کے ماڈل نے فلکیات کی ترقی کو ایک ہزار سال تک روک رکھا۔ بالآخر 1543ء میں سیاروں کی حرکت بیان کرنے کے لیے پولینڈ کے کیتھولک پادری نکولس کاپرنیکس نے ایک قطعی مختلف مفروضہ شائع کیا۔ اس کی نہایت جرات مندانہ خصوصیت یہ نظر یہ تھا کہ کرہ ارض نہیں بلکہ سورج کائنات کا مرکز ہے۔ کرہ ارض کی اہمیت ختم کر کے اسے دیگر سیاروں میں سے ہی ایک سیارہ کہا گیا جو سورج سے تیسرے نمبر پر اپنے کامل گول مدار میں حرکت کر رہا ہے۔ (ٹولمی نے بھی سورج کی مرکزی حیثیت والے ایسے ایک ماڈل پر غور کیا تھا لیکن فوراً ہی اسے مسترد کر دیا۔ ارسطو کی طبیعیات کے حوالے سے کرہ

ارض کی تیز گردش مشاہدے کے برخلاف لگتی ہے۔) ٹولمی کے کرہ ارض پر مرکوز نظام میں چھوٹا کرہ بڑے گردش کرتے ہوئے کرے کے ساتھ منسلک ہو کر گھومتا ہے اور یوں دور افتادہ ستاروں کے پس منظر کے ساتھ بظاہر مراجعتی حرکت پیدا ہوتی ہے۔

کاپرنیکس کے نظام میں کرہ ارض اور دیگر سیارے سورج کے گرد گول مداروں میں حرکت کرتے ہیں۔ جب کرہ ارض مرتب سے آگے گزرتا ہے تو موخر الذکر دور افتادہ ستاروں کے پس منظر میں بظاہر مراجعتی حرکت پیدا کرتا ہے۔

اس خیال نے بھی سیاروں کی حرکت واضح کرنے میں اسی قدر بہتر کارکردگی دکھائی جتنی ٹولمی کے کروں نے دکھائی تھی۔ لیکن متعدد لوگ اس پر خفا ہو گئے۔ 1616ء میں کیتھولک کلیسا نے کاپرنیکس کی کتاب کو ممنوعہ کتب کی فہرست میں شامل کر لیا تا وقتیکہ اسے درست نہ کر دیا جائے۔ اور یہ کتاب 1835ء تک ممنوعہ ہی رہی۔ کمارٹن لوٹھرنے اس کے بارے میں کہا کہ وہ ایک ”نودولتیا نجومی“۔۔۔ یہ احمق فلکیات کی ساری سائنس کو پلٹ دینے کی تمنا رکھتا ہے لیکن مقدس صحیفے ہمیں بتاتے ہیں کہ یسوع نے سورج کو کھڑے رہنے کا حکم دیا تھا، زمین کو نہیں۔“ حتیٰ کہ کاپرنیکس کے کچھ مداحوں نے بھی یہ دلیل پیش کی کہ وہ سورج کی مرکزیت والی کائنات پر یقین نہیں رکھتا تھا بلکہ اس نے محض سیاروں کی حرکت کا حساب کتاب لگانے میں سہولت پیدا کرنے کی خاطر یہ خیال پیش کیا تھا۔

سورج کی مرکزیت اور کرہ ارض کی مرکزیت والی کائنات کے دونوں نظریات کے درمیان زمانی تقابل ایک شخص کی صورت میں سولہویں اور سترہویں صدیوں میں عروج کو پہنچا، جو ٹولمی کی طرح نجومی کے ساتھ ساتھ ماہر فلکیات بھی تھا۔ اس کے دور میں انسانی روح زنجیر بہ پا اور دماغ جکڑا ہوا تھا۔ سائنسی معاملات میں ایک یا دو ہزار سال پہلے کے کلیسیائی اعلانات کو ان معاصرانہ تحقیقات کے مقابلہ میں زیادہ بھروسہ مند سمجھا جاتا تھا جو قدما کی غیر دستیاب تکنیکیوں کی مدد سے کی گئی تھیں۔ اس کے دور میں پوشیدہ دینیاتی معاملات میں بھی عبادتی ترجیحات کیتھولک اور پروٹسٹنٹ سے انحراف کرنے پر دین بدری، جرمانے، جلا وطنی، تشدد یا موت کی سزا دی جاتی تھی۔ آسمان فرشتوں اور شیطانوں سے آباد تھے اور خدا کا ہاتھ سیاراتی کرٹل (شفاف) کروں کو موڑ رہا تھا۔ سائنس اس تصور سے عاری تھی کہ فطرت

کی تہہ میں شاید طبعیاتی قوانین کا رفرما ہوں۔ لیکن اس ایک شخص کی جرات مندانہ اور تن تنہا جدوجہد جدید سائنسی انقلاب کی چنگاری بننے والی تھی۔

جوبانس کپلر 1571ء میں جرمنی میں پیدا ہوا۔ اسے لڑکپن میں ہی پادری کی تربیت حاصل کرنے کے لیے مالبرون کے نواحی قصبہ کی پرنسٹن درسگاہ میں بھیج دیا گیا۔ یہ ایک قسم کا الگ تھلگ کیمپ تھا جس میں نوجوان ذہنوں کو رومن کیتھولک اعتقادات کے خلاف دینیاتی اسلحہ کے طور پر استعمال کرنے کے لیے تربیت دی جاتی تھی۔ ہٹ دھرم، ذہین اور انتہائی آزاد کپلر نے دو بے کیف سال بے لطف مالبرون میں ضائع کیے۔ وہ سب سے کٹ کر رہ گیا۔ اس کی سوچیں خدا کے حضور اپنی بے وقعتی کے لیے وقف تھیں۔ وہ اپنے ہزار ہا گناہوں پر پچھتاہٹا (جو کسی اور کے گناہوں جتنے ہی سنگین تھے) اور اسے کبھی بھی مکتی پا سکنے کی امید نہ رہی۔

لیکن خدا اس کے لیے کفارے کے مقدس قہر سے کچھ زیادہ بن گیا تھا۔ کپلر کا خدا کائنات کی تخلیقی قوت تھی۔ لڑکے کا تجسس خوف پر غالب آ گیا۔ اس کو دنیا کا نظریہ جرم و سزائیکھنے کی خواہش ہوئی۔ اس نے خدا کے دماغ پر غور کرنے کی ہمت کی۔ یہ مبہم تصورات عمر بھر کا روگ بن گئے۔ پادریت کے طالب علم لڑکے کو قرون وسطیٰ کی سوچ میں ڈوبے ہوئے یورپ کو نجات دلانا تھی۔

عہد پارینہ کی سائنسوں کو ایک ہزار سال قبل فراموش کیا جا چکا تھا، لیکن قرون وسطیٰ کے اواخر میں ان آوازوں کی مدھم سی بازگشت یورپی تعلیمی نصاب میں دوبارہ سنائی دینے لگی، جنہیں عرب محققین نے محفوظ کر لیا تھا۔ مالبرون میں کپلر نے یہ بازگشت دینیات کے علاوہ یونانی اور لاطینی موسیقی و ریاضی کے مطالعہ کرتے ہوئے سنی۔ اس نے اپنے خیال میں یوکلید کی جیومیٹری میں کائناتی مسرت اور کامل تصور کی ایک جھلک دیکھی۔ بعد میں اس نے لکھا: ”جیومیٹری تخلیق سے پہلے بھی موجود تھی۔ ابدیت میں یہ خدا کے ذہن کے ساتھ شریک ہے۔“

..... جیومیٹری نے خدا کو تخلیق کا ایک ماڈل مہیا کیا..... جیومیٹری بذات خود خدا ہے۔“

کپلر کی ریاضیاتی شادمانی اور گوشہ نشینی کے باوجود خارجی دنیا کے غیر کامل پن نے لازماً اس کے کردار کو ڈھالا ہوگا۔ عوام کے پاس قحط، مہلک وباء اور عقیدے کے خوفناک تصادم کی آفات کے خلاف لے دے کر محض توہمات ہی بڑے پیمانے پر موجود رہ گئی تھیں۔



بہت سوں کے لیے واحد عقیدہ صرف ستارے تھے اور خوف زدہ یورپ کے گلی کوچوں میں قدیم علم فلکیات کے تکبر پھلنے پھولنے لگا۔ علم افلاک کے بارے میں کپلر کا رویہ ساری عمر مبہم رہا۔ وہ سوچتا تھا کہ کیا روزمرہ زندگی کی تہہ میں کچھ مخفی اصول بھی کارفرما ہو سکتے ہیں؟ اگر دنیا خدا کی کاریگری تھی تو کیا اس پر قریب سے غور نہیں کرنا چاہیے تھا؟ کیا ساری مخلوقات خدا کے دماغ میں موجود ہم آہنگیوں کا ہی اظہار نہیں؟ فطرت کی کتاب نے ایک قاری کے لیے ہزار سال تک انتظار کیا تھا۔

کپلر نے 1589ء میں توہینگن کی عظیم جامعہ میں پادریت کا مطالعہ کرنے کے لیے مالبرون کو خیر باد کہا اور خلاصی پائی۔ اپنے دور کے انتہائی اہم دانشورانہ رجحانات کے مقابلہ میں ڈٹ جانے کے لیے اس میں چھپے ہوئے عظیم دانشور کو جلد ہی استادوں نے شناخت کر لیا۔ ایک استاد نے اس نوجوان کو کاپرنیکس کے پیش کردہ مفروضہ کے خطرناک اسرار کے ساتھ متعارف کروایا۔ سورج کی مرکزیت والی کائنات نے کپلر کی مذہبی سوچ کے ساتھ مل کی گونج پیدا کیا اور اس نے گرم جوشی کے ساتھ اسے گلے لگا لیا۔ سورج خدا کا استعارہ تھا، جس کے گرد ہر کوئی گھوم رہا تھا۔ پادری بن جانے سے قبل اسے ایک غیر مذہبی نوکری کی پرکشش پیش کش ہوئی جو شاید اس لیے قبول کر لی کیونکہ اس نے خود کو پادری کے وظائف کے لیے غیر موزوں سمجھا۔ اسے آسٹریا میں گراز کے مقام پر ثانوی سکول کو ریاضی پڑھانے کے لئے بلا لیا گیا اور کچھ ہی دیر بعد وہ فلکیاتی اور موسیقی تقویمیں تیار کرنے اور زائچے بنانے لگا۔ وہ لکھتا ہے: ”خدا نے ہر جانور کے لیے غذا کے ذرائع مہیا کیے۔ ماہر فلکیات کے لیے اس نے علم فلکیات عطا کیا۔“

کپلر ذہین مفکر اور قابل فہم لکھاری تھا، لیکن استاد کی حیثیت میں بالکل ناکام رہا۔ وہ بڑبڑاتا رہتا اور اصل موضوع سے ہٹ جاتا۔ اکثر اس کی بات بالکل سمجھ نہ آتی۔ گراز میں پہلے سال کے دوران وہ مٹھی بھر طالب علم ہی بنا سکا اور اگلے سال ایک بھی نہیں رہا۔ وہ اپنی توجہ حاصل کرنے کے لیے بیقرار روابط اور اندازوں کے مسلسل اندرونی شور و شغب سے منتشر الخیال تھا۔ موسم گرما کی ایک خوشگوار دوپہر میں اپنے ایک غیر مختتم لیکچر کے دوران گہرائیوں میں غرق، اس پر ایک راز منکشف ہوا جو فلکیات کے مستقبل میں بنیادی تبدیلیاں پیدا کرنے والا تھا۔ شاید وہ اپنے جملے کے درمیان میں ہی رک گیا تھا۔ مجھے شک ہے کہ

دن ختم ہونے کے شدت سے منتظر غیر متوجہ طالب علموں نے اس تاریخی ساعت پر کوئی خاص اہمیت نہ دی ہوگی۔

کپلر کے دور تک صرف چھ سیارے معلوم تھے: عطارد، ونس، زمین، مریخ، مشتری اور زحل۔ کپلر نے سوچا کہ صرف چھ ہی کیوں؟ بیس کیوں نہیں، سو کیوں نہیں؟ وہ کاپرنیکس کے بیان کردہ مداروں میں فاصلوں پر کیوں تھے؟ ایسے سوال پہلے کسی نے کبھی نہ کیے تھے۔ تب تک صرف پانچ باقاعدہ یا ”افلاطونی“ ٹھوس (Solids) معلوم تھے جن کی طرفین منتظم کثیر الاضلاع (Regular Polygons) تھیں۔ فیثا غورث کے دور سے بعد قدیم یونانی ریاضی دان صرف انہی کو جانتے تھے۔ کپلر نے سوچا کہ دو اعداد باہم مربوط تھے، کہ صرف چھ سیارے ہونے کی ”وجہ“ سے ہی صرف پانچ ریگولر Solids تھے، اور یہ کہ ایک دوسرے کے اندر ہی منقش یا ملفوف ان Solids نے سورج سے سیاروں کے فاصلے کا تعین کیا۔ اسے یقین تھا کہ اپنی مکمل اشکال میں چھ کے چھ سیاروں کے کروں کے لیے نظر نہ آنے والے امدادی ڈھانچے موجود تھے۔ اس نے اپنے اس انکشاف کو ”کائناتی راز“ کہا۔ فیثا غورث کے ٹھوسوں (Solids) اور سیاروں کے درمیان تعلق کی صرف یہی توجیہ تسلیم کی جاسکتی تھی: یعنی جیومیٹریا مہندس خدا کا ہاتھ۔

(فیثا غورث اور افلاطون کے پانچ Solids کی اشکال)

کپلر دم بخود تھا کہ اسے \_\_\_\_\_ گناہ میں ڈوبے ہوئے اس نے سوچا \_\_\_\_\_ یہ عظیم دریافت کرنے کے لیے الوہی طور پر چنا گیا ہوگا۔ اس نے تحقیق کی اجازت حاصل کرنے کے لیے ڈیوک آف ورنبرگ کو اس پیش کش کے ساتھ تجویز پیش کی کہ وہ اپنے مخفی ٹھوسوں (Solids) کو سہ جہتی ماڈل کی صورت میں تعمیر کرے گا تاکہ دوسرے لوگ مقدس جیومیٹری کی ایک جھلک دیکھ سکیں۔ اس نے یہ بھی کہا کہ انہیں سونے، چاندی اور قیمتی پتھروں سے بنایا اور ان سے عشائے ربانے میں ڈیوک کے ساغر کا کام بھی لیا جاسکتا۔ یہ تجویز اس مہربان نصیحت کے ساتھ رد ہو گئی کہ وہ پہلے ایک کم لاگت والی کاغذی نقل تیار کرے۔ وہ فوراً ہی اس نصیحت پر عمل کرنے لگا: ”اس دریافت سے حاصل ہونے والی شدید مسرت کو میں کبھی بھی لفظوں میں بیان نہیں کر سکتا۔ میں نے کسی حساب کتاب سے گریز نہ کیا، چاہے وہ کتنا ہی مشکل تھا۔ شب و روز ریاضیاتی مشقت میں گزارے، حتیٰ کہ میں یہ دیکھنے کے

قابل ہو گیا کہ میرا مفروضہ کا پرنکس کے مداروں سے میل کھاتا ہے یا میری شادمانی ہوا ہو جائے گی۔“ لیکن چاہے اس نے کتنی ہی سخت کوشش کی ہو، ٹھوس اور سیاروں مدار آپس میں پورے نہ اترے۔ تاہم کلیے کے جاہ و جلال نے اسے اس بات پر راغب کیا کہ مشاہدات میں ضرور کوئی غلط ہوگی۔ تاریخ میں متعدد کلیہ دانوں کو جب مشاہدات کے مطابق نتائج نہ حاصل ہو سکے تو انہوں نے یہی نتیجہ اخذ کیا۔ اس وقت پوری دنیا میں صرف ایک آدمی ایسا تھا جس کی رسائی ظاہری سیاراتی حالتوں تک زیادہ درست تھی۔ ایک خود ساختہ جلاوطن ڈینش شریف زادہ جس نے مقدس رومی شہنشاہ رودلف دوم کے دربار میں شاہی ریاضی دان کا عہدہ قبول کر لیا تھا۔ اس شخص کا نام تائیکو براہے تھا۔ اتفاقاً اس نے رودلف کے مشورے پر کپلر کو کچھ ہی عرصہ پہلے مدعو کیا تھا، جس کی ریاضی کے میدان میں بڑھتی ہوئی شہرت دونوں کی ملاقات پراگ میں کروانے والی تھی۔

غریب گھرانے سے تعلق رکھنے والا علاقائی سکول کا استاد کپلر، جسے چند ایک ریاضی دان ہی جانتے تھے، تائیکو کی پیش کش پر متذبذب تھا۔ لیکن فیصلہ ہو چکا تھا۔ آنے والی تیس سالہ جنگ کے لرزہ خیز اندیشوں نے 1598ء میں اسے گھیر لیا۔ اپنے عقیدے میں پکے اور کٹر مقامی کیتھولک رئیس اعظم نے عہد کیا کہ وہ کافروں پر حکومت کرنے کی بجائے اپنے علاقے کو صحرا بنا دے گا۔<sup>7</sup>

پروٹسٹنٹس کو معاشی و سیاسی اقتدار سے بے دخل کر دیا گیا۔ کپلر کا سکول بند ہو گیا اور بدعت قرار دی گئی کتابیں، عبادات اور دعائیں ممنوع قرار دے دی گئیں۔ انجام کار قصباتیوں کو فرداً فرداً مذہبی اثبات جرم کی معقولیت پر کھنے کے لیے بلایا گیا۔ رومن کیتھولک عقیدے پر اپنی کاربندی صحیح طرح پیش نہ کر سکنے والوں کو ان کی آمدن کا دسواں حصہ جرمانہ، موت کی سزا اور گراز سے ہمیشہ کے لیے جلاوطنی کی سزائیں دی گئیں۔ کپلر نے جلاوطن ہونے کا انتخاب کیا: ”میں نے منافقت نہیں سیکھی۔ میں اپنے عقیدے پر تہہ دل سے قائم ہوں۔ میں اس کے ساتھ مذاق نہیں کرتا۔“

کپلر اس کی بیوی اور سوتیلی بیٹی گراز سے نکل کر پراگ کے کٹھن سفر پر روانہ ہو گئے۔ ان کی شادی خوشگوار نہیں رہی تھی۔ کچھ ہی عرصہ پہلے دو بچوں کا داغ مفارقت سہنے والی اس کی بیوی شدید علیل تھی۔ اسے ”احق، آرزوہ خاطر اور دیوانی“ کہا جاتا تھا۔ اسے اپنے



شوہر کے کام کی کوئی سمجھ نہ تھی اور نچلے درجہ کی دیہی آبادی میں پرورش پانے کی وجہ سے وہ اپنے خاوند کے مفلسانہ پیشے کو بنظر تحقیر دیکھتی تھی۔ جہاں تک کپلر کا تعلق ہے وہ اسے سمجھانے کی کوشش کرتا یا بالکل نظر انداز کر دیتا۔ ”کیونکہ میرا مطالعہ کبھی کبھی مجھے بے مغز بنا دیتا ہے، لیکن میں نے اپنا سبق یعنی اس کے ساتھ تحمل والا رویہ اختیار کرنا سیکھ لیا ہے۔ جب میں دیکھتا ہوں کہ وہ میرے الفاظ کو دل پہ لے رہی ہے تو میں اسے مزید ناراض کرنے کی بجائے اپنی ہی انگلیاں کاٹنے لگتا ہوں۔“ لیکن کپلر اپنے کام میں منہمک رہا۔

ٹائیکو کی جاگیر اسے اپنے زمانے کی برائیوں سے بچنے کی ایک پناہ گاہ معلوم ہوئی، ایسی جگہ جہاں اس کے ”کائناتی راز“ کی توثیق ہونا تھی۔ اسے مہان ٹائیکو براہے کا رفیق کار بن جانے کا اشتیاق ہوا، جس نے دور بین کی ایجاد سے قبل اپنے آپ کو 35 سال سے کائنات کے چرخ دار نظام کی باقاعدہ اور بے کم و کاست پیائش کرنے کے لیے وقف کر رکھا تھا۔ کپلر کی توقعات کو ادھورا ہی رہنا تھا۔ ٹائیکو بذات خود مشعل نما شخصیت اور سونے کی ناک سے سجا ہوا تھا۔ اس کا اصل ناک طالب علمی کے دور میں ایک ڈوئل میں ضائع ہو گیا تھا جو خود کو اعلیٰ ترین ریاضی دان ثابت کرنے کے لیے منعقد کیا گیا تھا۔ اس کے ارد گرد حاشیہ نشینوں، چالپوسوں اور دور و دراز کے رشتہ داروں و خوشامدیوں کا با اثر حلقہ تھا۔ ان کی نہ ختم ہونے والی باہمی چپقلش، طعن و تشنیع، سازشوں اور نیک و دانشور دیہاتی کے ساتھ ٹھٹھے بازی نے کپلر کو اداس کر دیا: ”ٹائیکو..... نہایت امیر کبیر ہے لیکن اسے اپنی دولت استعمال کرنے کا طریقہ نہیں آتا۔ اس کے کسی ایک آلے کی قیمت بھی میری اور میرے پورے گھرانے کی دولت سے کہیں زیادہ ہے۔“

ٹائیکو کے فلکیاتی اعداد و شمار دیکھنے کے لیے مضطرب کپلر کو ایک وقت میں صرف چند کاغذوں تک پہنچنے دیا گیا: ”ٹائیکو نے مجھے اپنے تجربات میں شریک ہونے کا کوئی موقع نہ دیا۔ آج کھانا کھاتے ہوئے اور دیگر معاملات پر بات چیت کے دوران اس نے برسنبیل تذکرہ صرف ایک سیارے کی اوج ارض (Apogee) کا ذکر کیا ہے۔ کل وہ کسی اور کے بارے میں..... ٹائیکو بہترین مشاہدات کا مالک ہے..... اس کے پاس معاون بھی موجود ہیں۔ صرف ایک نقشہ نویس کی کمی ہے جو ان سب کو قابل استعمال بنا سکے۔“ ٹائیکو اس دور میں بہترین مشاہداتی جینیئس یا جوہر قابل تھا اور کپلر بہترین نظریہ ساز۔ دونوں کو علم تھا کہ وہ تباہ

تہا کام کر کے دنیا کے ایک بالکل درست اور مربوط نظام کے نتیجہ تک پہنچنے کے قابل نہیں۔ تاہم دونوں اس نتیجے کو اپنے بہت قریب محسوس کرتے تھے۔ تائیکو اپنی زندگی بھر کا کام ایک نوجوان حریف کو تحفہ پیش کرنے والا نہ تھا۔ اگر ان دونوں کے اشتراک عمل سے نتائج کی کوئی مشترکہ تالیف و تصنیف ہوتی تو کسی وجہ سے قابل قبول نہ ہوتی۔ جدید سائنس کی پیدائش \_\_\_\_\_ نظریے اور مشاہدے کی اولاد \_\_\_\_\_ ان کی باہمی بے اعتمادی کی چٹان کے ساتھ ہنڈولے کھاتی رہی۔ تائیکو کی زندگی کے آخری ڈیڑھ سال کے دوران دونوں بار بار جھگڑے اور پھر صلح کر لی۔ روزنبرگ کے بارن کی طرف سے دیئے گئے عشائیہ میں تائیکو بہت زیادہ مخمور ہو گیا اور گویا ”صحت کو شائستگی کے پس پشت ڈال دیا۔“ اور پیشاب کی حاجت محسوس ہونے کے باوجود وہیں بارن کے سامنے بیٹھا رہا۔ جب تائیکو نے کھانے اور پینے میں اعتدال رکھنے کے مشورے کو بھی سختی سے رد کر دیا تو نتیجتاً پیشاب کی انفیکشن شدید ہو گئی۔ بستر مرگ پر تائیکو نے اپنے مشاہدات کپلر کے نام وصیت کیے اور ہڈیان کے عالم میں گزاری ہوئی آخری رات میں بار بار یہ الفاظ دوہراتا رہا کہ: ”مجھے یہ محسوس نہ ہونے دینا کہ میری زندگی اکارت گئی..... مجھے یہ محسوس نہ ہونے دینا کہ.....“

تائیکو کی وفات کے بعد شاہی ریاضی دان بن جانے پر کپلر اس کے سرکش خاندان والوں سے مشاہدات حاصل کرنے میں کامیاب ہو گیا۔ سیاروں کے مداروں کی بنیاد پانچ افلاطونی ٹھوسوں (Solids) پر ہونے کے اس کے اندازے کو تائیکو کے اعداد و شمار سے کوئی حمایت نہ ملی۔ کپلر کا ”کائناتی راز“ بعد ازاں یورانس، نیپچون اور پلوٹو سیاروں کی دریافتوں سے مزید بے بنیاد ثابت ہو گیا۔ کیونکہ مزید افلاطونی ٹھوس موجود نہیں تھے جو سورج سے ان کے فاصلے کا تعین کرتے۔ فیثا غورث کے مخفی ٹھوسوں نے بھی کرہ ارض کے چاند کی موجودگی کا کوئی جواز پیش نہ کیا اور مشتری کے چار بڑے چاندوں کی (گلیلیو کی) دریافت نے اس کو مزید باطل کر دیا۔ لیکن کپلر نے ذرا بھی جھنجھلائے بغیر اضافی سیارے ڈھونڈنے کی خواہش کی اور حیرت زدہ رہ گیا کہ ہر سیارے کے کتنے سیارے تھے۔ اس نے گلیلیو کو لکھا: ”میں یہ سوچنے لگا ہوں کہ میرے ”کائناتی راز“ کو منہ کے بل گرائے بغیر سیاروں کی تعداد میں کوئی اضافہ کیسے ہو سکتا ہے، جس کے مطابق یوکلید کے پانچ منتظم ٹھوس (Regular Solids) سورج کے گرد چھ سے زائد سیاروں کی اجازت نہیں دیتے..... میں مشتری کے گرد چار سیاروں کی

موجودگی پر ابھی تک بے یقینی کا شکار ہوں۔ اگر ممکن ہو تو میں تم سے ایک دور بین لینے کی شدید ضرورت محسوس کر رہا ہوں تاکہ مطلوبہ تناسب کے مطابق مریخ کے گرد دو، زحل کے گرد چھ یا آٹھ اور شاید عطارد اور ونس کے گرد ایک ایک چاند ہوں۔“ مریخ کے دو چاند ہیں، جن میں سے بڑے والے پر ارضیاتی خدوخال ہیں، جسے آج کپلر کے اندازے کی عزت افزائی کے لیے ”کپلر کی مینڈھ (Ridge)“ کہتے ہیں۔ لیکن زحل، عطارد اور ونس کے بارے میں اس کا خیال بالکل غلط تھا اور مشتری کے چاند گلیلیو کے دریافت کردہ چاندوں سے کہیں زیادہ ہیں۔ ہم درحقیقت اب بھی یہ نہیں جانتے کہ کم و بیش صرف نو سیارے ہی کیوں ہیں اور سورج سے ان کا یہ اضافیاتی (Relative) فاصلہ کیوں ہے۔ (باب نمبر 8 ملاحظہ کریں۔)

کواکبی جھرمٹوں میں سے مریخ و دیگر سیاروں کی ظاہری حرکت کے لیے تائیکو کے مشاہدات کئی سالوں پر محیط تھے۔ دور بین کی ایجاد سے چند دہائیاں قبل کے یہ اعداد و شمار اس وقت تک حاصل کیے جانے والے اعداد و شمار سے زیادہ درست تھے۔ انہیں سمجھنے کے لیے کپلر نے پر جوش شدت کے ساتھ کام کیا: سورج کے گرد زمین اور مریخ کی حقیقی حرکت پیمائش کی درستگی کے لیے آسمان میں مریخ کی ظاہری حرکت، پس منظر کے کواکبی جھرمٹوں سے پیچھے کی طرف والے حلقوں میں جانے والوں سمیت کیا واضح کر سکتی تھی؟ تائیکو نے مریخ کو کپلر کے سپرد کیا کیونکہ اس کی ظاہری حرکت انتہائی بے قاعدہ لگتی تھی اور اسے دائروں سے بنے ہوئے مدار کے ساتھ ہم آہنگ کرنا بہت مشکل تھا۔ (اپنے اعداد و شمار سے اکٹا جانے والے قاری کے لیے، اس نے بعد ازاں لکھا: ”اگر آپ اس بے کیف عمل سے تھک گئے ہیں تو مجھ پر ترس کھائیں جس نے کم از کم ستر مرتبہ آزمائشیں کیں۔“)

چھٹی صدی قبل مسیح میں کپلر سے پہلے کے افلاطون، ٹولمی اور تمام عیسائی ماہرین فلکیات نے یہ تصور کر لیا تھا کہ سیارے گول رستے پر حرکت کرتے ہیں۔ گول دائرے کو ”کمال“ جیومیٹرککل صورت خیال کیا جاتا تھا اور اوپر افلاک میں رکھے ہوئے سیارے، زمینی ”ہکاڑ“ سے پرے، بھی ایک باطنی حوالے سے ”کمال“ خیال کیے جاتے تھے۔ گلیلیو، تائیکو اور کاپرنیکس سبھی ہم آہنگ اور سیاراتی حرکت کے معتقد تھے۔ موخر الذکر نے اس بات پر زور دیا کہ ”کوئی متبادل سوچنے پر دماغ لرز جاتا ہے۔“ کیونکہ ایک تخلیق میں بہترین ممکنہ انداز میں تشکیل دی گئی شے کو ایسا فرض کرنا قابل تدر نہیں ہوگا۔“ لہذا سب سے پہلے کپلر نے



اپنے مشاہدات کی وضاحت اس تصور کی بنیاد پر کی کہ زمین اور مریخ گول مداروں میں سورج کے گرد حرکت کرتے ہیں۔

تین سال کے حساب کتاب کے بعد اسے یقین ہو گیا کہ اسے نے مریخی گول مدار کی درست قدریں ڈھونڈ لی ہیں جو آسمانی محراب کے دو دقیقوں (Minutes) میں تائیکو کے دس مشاہدات پر پوری اترتی تھیں۔ ایک زاویہ دار درجے میں 60 دقیقے ہوتے ہیں اور افق تا سمت الراس 90 درجے، زاویہ قائمہ۔ سو آسمانی محراب کے چند دقیقے (Minutes) پیمائش کے لیے ایک بہت چھوٹی مقدار ہے۔ خصوصاً دور بین کے بغیر یہ زمین سے نظر آنے والے پورے چاند کے زاویائی قطر کا  $\frac{1}{5}$  ہے۔ لیکن کہلر کا دوبارہ بڑھتا ہوا سرور اداسی میں تحلیل ہو گیا۔ کیونکہ تائیکو کے اگلے دو مشاہدات آسمانی محراب کے آٹھ دقیقوں تک کہلر کے مدار سے متفاوت تھے:

”خدا نے ہمیں تائیکو براہے کی صورت میں ایسا تیز بین عطا کیا کہ اس کے مشاہدات نے اس بات کی توثیق کر دی..... آٹھ دقیقوں کی غلطی والا حساب کتاب، صرف یہی درست ہے کہ ہمیں خدا کا تحفہ متشکرانہ انداز میں قبول کر لینا چاہیے..... اگر مجھے یقین ہوتا کہ ہم ان آٹھ دقیقوں کو نظر انداز کر سکتے ہیں تو میں اپنا بنیادی نظریہ اسی کے مطابق ردو بدل کر کے اسے ٹھیک کر لیتا۔ لیکن چونکہ اس سے بچ گزرنے کی اجازت نہیں ملتی، اس لیے ان آٹھ دقیقوں نے علم فلکیات کی مکمل اصلاح کی راہ دکھائی۔“

ایک گول مدار اور درست مدار کے درمیان فرق صرف عین درست پیمائش اور حقائق کی حوصلہ مندانہ قبولیت کے ذریعہ ہی تمیز کیا جاسکتا تھا: ”کائنات پر ہم آجنگ تناسبات کی چھاپ ہے، لیکن ان ہم آہنگیوں کو تجربے کی مطابقت میں لانا ضروری ہے۔ کہلر گول مدار کو چھوڑنے اور الوہی جیومیٹر میں اپنے عقیدے پر جرح کے لیے مجبور ہو جانے سے لرز کر رہ گیا۔ دائروں اور بیچوں والے علم فلکیات کا اصطبل صاف کر لینے کے بعد اس نے کہا کہ اس کے پاس ”صرف ایک لید سے بھرا ہوا چھکڑا رہ گیا۔“ ایک بیضوی سی شکل کا کھینچا ہوا دائرہ۔

انجام کار کپلر کو یہ احساس ہو گیا کہ دائرے کے ساتھ اس کا لگاؤ ایک مغالطہ تھا۔ جیسا کہ کاپرنیکس نے کہا، کرہ ارض ایک سیارہ ہے اور کپلر پر یہ بات کلی طور پر عیاں تھی کہ جنگوں، آفات، قحط اور رنج و الم کا شکار کرہ ارض اپنی کاملیت سے ہاتھ دھو بیٹھا تھا۔ ازمنہ قدیم سے لے کر تب تک کپلر یہ خیال پیش کرنے والا پہلا شخص تھا کہ سیارے بھی کرہ ارض جیسے غیر کامل انداز سے بنی ہوئی مادی چیزیں ہیں اور اگر سیارے ”غیر کامل“ تھے تو بھلا ان کے مدار بھی کیوں نہیں؟ اس نے مختلف بیضوی محرابوں کو آزمایا، ان کا حساب کتاب لگایا، کچھ حسابی غلطیاں کیں (جن کی وجہ سے پہلے اس نے درست جواب کو رد کر دیا) اور کئی ماہ بعد کچھ مایوس کن حالت میں ایک بیضوی مدار کے لیے کلیہ آزمایا۔ قبل ازیں پیرگا کا اپالونیئس سکندریائی کتب خانے میں اس کی تدوین کر چکا تھا۔ اس نے دیکھا کہ یہ کلیہ نہایت خوبصورتی کے ساتھ تانگیو کے مشاہدات سے مطابقت رکھتا تھا: ”فطرت کا سچ، جسے میں نے مسترد کر دیا تھا اور پھر اس کے تعاقب میں رہا۔ وہ قابل قبول روپ بدل کر چوری چھپے پچھلے دروازے سے لوٹ آیا..... آہ، میں کیسا نادان طائر بنا رہا!“

کپلر نے یہ دریافت کیا تھا کہ مریخ سورج کے گرد گول دائرے میں نہیں بلکہ بیضوی مدار میں حرکت کرتا ہے۔ دیگر سیاروں کے مدار مریخ والے مدار سے کہیں کم بیضوی ہیں۔ اور اگر تانگیو نے اسے مثلاً ونس کی حرکت کا مطالعہ کرنے پر زور دیا ہوتا تو شاید وہ کبھی بھی سیاروں کے حقیقی مدار دریافت نہ کر پاتا۔ ایک ایسے مدار میں سورج مرکز میں نہیں بلکہ ایک طرف کو ہے، بیضوی مدار کے فوکس (Focus) پر۔ جب کوئی مخصوص سیارہ سورج کے نزدیک ترین ہوتا ہے تو اس کی رفتار بڑھ جاتی ہے۔ جب یہ دور دراز ہو تو رفتار آہستہ ہو جاتی ہے۔ اس حرکت کی وجہ سے ہم یہ کہتے ہیں کہ سیارے ہمیشہ سے سورج کی طرف بڑھ رہے ہیں لیکن کبھی اس تک نہیں پہنچتے۔ سیاراتی حرکت کا کپلر کا پہلا قانون سیدھے سادے انداز میں یوں ہے: سیارہ بیضوی مدار میں حرکت کرتا ہے اور سورج اس کے ایک فوکس پر ہوتا ہے۔

کپلر کا پہلا قانون: ایک سیارہ (p) سورج (s) کے گرد بیضوی مدار میں حرکت کرتا ہے۔ کپلر کا دوسرا قانون: سیارہ ایک جتنے وقت میں دائرہ کا ایک جتنا حصہ طے کرتا ہے۔ یعنی B سے A تک جانے میں بھی اتنا ہی وقت لگتا ہے جتنا F سے E یا D سے C تک جانے میں۔

اور اس شکل میں کالے حصے FSE, BSA اور DSC مساوی ہیں۔  
کپلر کا تیسرا قانون: کسی سیارے کے مدار کے سائز اور سورج کے گرد اس کے چکر لگانے کی مدت کے درمیان کامل ربط۔ یہ کپلر کی موت کے کافی بعد دریافت کیے گئے۔ سیاروں یورینس، نیپچون اور پلوٹو پر لاگو ہوتا ہے۔

یکساں گول حرکت میں، دائرے کا مساوی زاویہ یا Curve کا چھوٹا سا حصہ مساوی اوقات میں طے ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر دائرے کا دو تہائی حصہ طے کرنے میں ایک تہائی طے کرنے جتنا ہی وقت لگتا ہے۔ کپلر نے بیضوی مداروں کے حوالے سے کچھ مختلف بات دریافت کی۔ جیسے جیسے سیارہ اپنے مدار پر حرکت کرتا ہے تو یہ بیضوی مدار کے اندر کی طرف ایک چھوٹا سا تکنونی شکل کا رقبہ گھیرتا ہے۔ جب یہ سورج سے نزدیک ہو تو مخصوص دورانیے میں اپنے مدار میں ایک بڑی کرو (Curve) کا نقشہ بناتا ہے۔ لیکن اس کرو سے ظاہر ہونے والا رقبہ سورج سے سیارے کی نزدیکی کے باعث زیادہ بڑا نہیں ہوتا۔ جب سیارہ سورج سے دور ہو تو یہ اتنے ہی وقت میں کہیں زیادہ چھوٹی کرو (Curve) پر محیط ہوتا ہے، لیکن اب سورج زیادہ فاصلے پر ہونے کی وجہ سے کرو کا علاقہ زیادہ بڑا ہوتا ہے۔ کپلر کو پتہ چلا کہ چاہے مدار کتنے ہی زیادہ بیضوی ہوں، یہ دونوں رقبے بالکل ایک جتنے ہی ہوتے ہیں۔ سورج سے دوری پر سیارے سے متماثل باریک لمبا رقبہ اور سورج سے سیارے کے نزدیک ہونے پر چھوٹا اور دبیز رقبہ بالکل ایک جتنے ہوتے ہیں۔ لہذا یہ کپلر کا سیاراتی حرکت کا دوسرا قانون تھا۔ سیارے برابر وقت میں برابر رقبہ گھیرتے ہیں۔ (بہ الفاظ دیگر سورج کے مرکز سے کسی سیارے کے مرکز تک ایک خیالی خط کھینچا جائے تو اس کا رقبہ اور وقت ہمیشہ مساوی ہوں گے۔ جس کا مطلب یہ ہوا کہ سیارے سورج سے قریب تر ہوں تو زیادہ تیز رفتاری سے حرکت کرتے ہیں۔ مترجم)

کپلر کے پہلے دو قانون ہو سکتا ہے نسبتاً کچھ دور کی چیز اور مجرد لگیں۔ سیارے بیضوی مداروں میں حرکت کرتے اور مساوی وقت میں مساوی رقبہ طے کرتے ہیں۔ اچھا تو پھر کیا ہوا؟ گولائی میں حرکت کو سمجھ لینا زیادہ آسان ہے۔ ہم ان قوانین کو محض ریاضیاتی پھوڑپن قرار دے کر مسترد کر دینے پر مائل ہو سکتے ہیں، روزمرہ زندگی سے خارج کر دی گئی کسی چیز کی طرح۔ لیکن انہی قوانین پر سیارے بالکل اسی طرح عمل پیرا ہیں جس طرح ہم سیاروں



کی درمیانی خلا میں گرتے پڑتے کشش ثقل کے باعث کرہ ارض کی سطح سے چپکے ہوئے ہیں۔ ہم فطرت کے ان قوانین کی مطابقت میں حرکت کرتے ہیں، جنہیں سب سے پہلے کپلر نے دریافت کیا۔ جب ہم نے سیاروں پر خلائی جہاز بھیجے، جب ہم نے دوسرے ستاروں کا مشاہدہ کیا، دور افتادہ کہکشاں کی حرکت پر غور کیا تو پتہ چلا کہ کائنات بھر میں کپلر کے قوانین برسر اقتدار ہیں۔

کئی برس بعد کپلر کے ذہن میں سیاروں کی حرکت کا تیسرا اور آخری قانون آیا۔ وہ قانون جو مختلف سیاروں کی حرکت کا باہمی رابطہ پیدا کرتا ہے، جو نظام شمسی کا چرخہ درنگی کے ساتھ چالو رکھتا ہے۔ کپلر نے یہ قانون اپنی کتاب ”دنیاؤں کی ہم آہنگی“ میں بیان کیا۔ لفظ ہم آہنگی سے کپلر کو بہت سی باتیں سمجھ آئیں: سیاراتی حرکت کا نظم اور خوبصورتی، ریاضیاتی قوانین کی موجودگی جو یہ وضاحت کرتے ہیں کہ حرکت اور حتیٰ کہ موسیقی کے مفہوم میں ہم آہنگی ”کردوں کی ہم آہنگی“ ہے۔ اس تصور کا سلسلہ فیثا غورث سے بھی پیچھے تک جاتا ہے۔ عطارد اور مریخ کے مداروں کے برخلاف دیگر سیاروں کے مدار گولائی میں اپنی حرکت سے اس قدر کم دست بردار ہوتے ہیں کہ ہم ایک انتہائی درست خاکے میں بھی ان کی حقیقی صورتیں نہیں پیش کر سکتے۔ کرہ ارض ہمارا متحرک چہرہ ہے جہاں کھڑے ہو کر ہم دور کے کواکبی جھرمٹوں کے پس منظر میں سیاروں کی حرکت کا مشاہدہ کرتے ہیں۔ اندرونی سیارے اپنے مداروں میں تیز رفتاری کے ساتھ حرکت کرتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ عطارد (مرکری) کو یہ نام دیا گیا۔ مرکری دیوتاؤں کا قاصد تھا۔ زہرہ، زمین اور مریخ سورج کے گرد نسبتاً کم تیزی کے ساتھ حرکت کرتے ہیں۔ بیرونی سیارے مثلاً مشتری اور زحل وقار اور آہستگی کے ساتھ حرکت کرتے ہیں جو دیوتاؤں کے بادشاہوں کو زیبا ہے۔

کپلر کا تیسرا یا غنائی قانون کہتا ہے کہ جتنے وقت میں سیارے سورج کے گرد اپنا سفر مکمل کرتے ہیں وہ ان کا ایک دور ہے۔ اگر دو سیاروں کے ادوار کو آپس میں ضرب دی جائے تو جواب ان کے سورج سے فاصلے کے مکعب کے برابر ہوگا۔ سورج سے زیادہ دوری پر واقع سیارے کی حرکت بھی زیادہ سست ہے لیکن ریاضی کے اس قانون کے مطابق:  $a^3 = P^2$  مساوات میں  $P$  سورج کے گرد چکر لگانے میں سیارے کا وقت سالوں میں ناپا گیا ہے، جبکہ  $a$  ”فلکیاتی اکائیوں“ میں ناپا گیا سورج سے سیارے کا فاصلہ ہے۔ زمین کا سورج سے کل

فاصلہ فلکیاتی اکائی ہے۔ مثال کے طور پر مشتری سورج سے پانچ فلکیاتی اکائیوں کے فاصلے پر ہے اور  $a^3 = 5 \times 5 \times 5 = 125$  تو ایسا کون سا عدد ہے جس کا مربع 125 کے نزدیک ترین ہوگا۔ کیا یہ 11 نہیں ہے، یعنی  $121 = 11 \times 11$ ۔ تو اس طرح ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ مشتری کو سورج کے گرد ایک چکر لگانے میں گیارہ سال لگتے ہیں۔ اسی منطق کا اطلاق ہر ہر سیارے، سیارچے اور دنبالے دارتارے (Comet) پر ہوتا ہے۔

فطرت میں سے صرف سیاروں کی حرکت کے قوانین اخذ کر لینے پر ہی قناعت نہ کر لینے والے کپلر نے کوئی مزید بنیادی نوعیت کا حامل سبب ڈھونڈنے کے لیے جدوجہد کی، یعنی دنیاؤں کی حرکی میکانیات (یعنی دنیاؤں کے نظام پر عمل کرنے والی قوتوں کے حوالے کے بغیر اس میں پائے جانے والے مادے کے ذرات کی حرکت۔ مترجم) پر سورج کا اثر۔ سیارے سورج کے نزدیک جانے پر تیز رفتار اور دور جانے پرست رو ہو جاتے ہیں۔ کسی نہ کسی طرح دور والے سیارے سورج کی موجودگی محسوس کرتے تھے۔ مقناطیسیت بھی ایک فاصلے سے محسوس کیا جانے والا اثر تھا اور ہمہ گیر کشش ثقل (انجذاب) کے تصور کی حواس باختہ کر دینے والی پیش بندی تھی۔ کپلر نے خیال پیش کیا کہ اس کی اساس مقناطیسیت سے ملتی جلتی نوعیت کی تھی۔

”میرا مطمح نظر صرف یہ دکھانا ہے کہ افلاکی مشین کسی ذی روح الوہی نظام کی بجائے گھڑیال کی ترتیب سے زیادہ مماثلت رکھتی ہے۔ یہاں تک کہ بالکل ایک گھڑیال کی طرح تقریباً تمام پیچیدہ حرکات کو ایک واحد، نہایت سادہ مقناطیسی قوت جاری رکھے ہوئے ہے، جس میں تمام حرکات ایک سادہ سے وزن (پنڈولم) کی وجہ سے پیدا ہوتی ہیں۔“

یقیناً مقناطیسیت بھی بالکل قوت انجذاب جیسی نہیں، لیکن کپلر کی اساسی اختراع یہاں پر ہی آ کر رک نہیں جاتی۔ وہ تو صرف سانس لینے کو رکا ہے۔ اس نے خیال پیش کیا کہ زمین پر لاگو ہونے والے کمیتی (Quantitative) طبیعیاتی قوانین افلاک میں حکمران کمیتی طبیعیاتی قوانین کا بنیادی سہارا ہیں۔ افلاک میں حرکت کی یہ پہلی غیر باطنی وضاحت تھی، اس نے زمین کو کائنات کا ایک ضلع بنا دیا۔ کپلر نے کہا: ”علم فلکیات طبیعیات کا ایک حصہ ہے۔“ وہ تاریخ میں ایک کنگرے پر کھڑا ہے، آخری سائنسی نجومی پہلا فلکی طبیعیات دان تھا۔

کپلر نے اپنی دریافتوں کی قدر و قیمت کا تعین ان الفاظ میں کیا:  
 ”آوازوں کے اس سریلے نغمے کے ساتھ آدمی وقت کی ابدیت میں ایک گھنٹے  
 سے کم میں کھیل سکتا ہے اور چھوٹے سے پیانے پر اعلیٰ ترین فنکار یعنی خدا کی  
 نشاط کا مزہ چکھ سکتا ہے۔..... میں نے بلا جبر الوہی ہدیان کے سامنے سر تسلیم خم کر  
 دیا۔۔۔۔۔ موت طے شدہ ہے اور میں کتاب لکھ رہا ہوں۔ یہ بات اہم نہیں ہے کہ  
 اسے آج پڑھا جائے گا یا آئندہ وقتوں میں۔ یہ کسی قاری کا ایک سو سال تک  
 انتظار کر سکتی ہے، جیسے خود خدا نے بھی پہلی گواہی کے لیے چھ ہزار سال انتظار  
 کیا۔“

کپلر کو یقین تھا کہ ”آوازوں کے سریلے نغمے“ کے اندر ہی ان دنوں کی عوامی لاطینی  
 موسیقی کے مخصوص سروں (سرگم) کے ساتھ ہر سیارہ مطابقت رکھتا ہے۔ ڈو، ر، می، فا،  
 سول، لا، ٹی، ڈو۔ (Do, re, mi, fa, sol, la, ti, do) اس نے دعویٰ کیا کہ کروں کے سرگم میں  
 کرۂ ارض کے سر ”فا“ اور ”می“ ہیں، کہ کرۂ ارض ہمیشہ سے فا، می گنگنا رہی ہے۔ یہ دونوں  
 سر نہایت واضح طور پر فینم (Famine) یعنی قحط کے لیے لاطینی زبان کے لفظ کی بنیاد ہیں۔ کسی  
 ناکامی کے بغیر اس نے یہ منطق پیش کی تھی کہ کرۂ ارض کی نمائندگی اس واحد اندوہناک لفظ  
 میں سب سے بہتر انداز میں ہوتی ہے۔

کپلر کے تیسرے قانون کی دریافت کے پورے آٹھ روز بعد پراگ میں وہ واقعہ رونما  
 ہوا جس نے تیس سالہ جنگ کا آغاز کر دیا۔ جنگ کی افراتفری نے کپلر سمیت کروڑوں  
 لوگوں کی زندگیوں کا شیرازہ بکھیر دیا۔ سپاہیوں کے ساتھ آنے والی ایک دبانے اس کی بیوی  
 اور بیٹے کو چھین لیا۔ اس کا شاہی سرپرست معزول کر دیا گیا اور دینی معاملات میں غیر  
 مصالحتی انفرادیت پسندی کی وجہ سے لوٹھری کلیسیاء نے اسے دین بدر کر دیا۔ کپلر ایک مرتبہ  
 پھر پناہ گزین بن گیا تھا۔ اہل کیتھولک اور اہل پروٹسٹنٹ دونوں جس جھگڑے کو مقدس جنگ  
 کی صورت میں پیش کرتے تھے وہ ان زمین اور اقتدار کے بھوکوں کے ہاتھوں مذہبی تعصبات  
 کے استحصال سے کچھ زیادہ تھی۔ ماضی میں جب متحارب بادشاہوں کے ذرائع ختم ہو جاتے تو  
 جنگیں مصالحت کی طرف بڑھنے لگتی تھیں۔ لیکن اب افواج کو میدان جنگ میں ہی رکھنے کی



خاطر منظم لوٹ مار کا سلسلہ شروع کر دیا گیا۔ جب ہل کی پھالیوں پر نیزوں اور تلواروں کی چوٹیں پڑ رہی تھیں تو یورپ کی وحشت زدہ آبادی بے یار و مددگار کھڑی رہی۔ (آپ اس کی کچھ مثالیں گراز کے اسلحہ خانے میں اب بھی دیکھ سکتے ہیں۔)

افواہوں اور امارت حاصل کر لینے کی خواہشات کی لہریں دیہی علاقوں میں سرایت کرنے لگیں اور بالخصوص بے اختیار و بے اقتدار لوگوں کو اپنی لپیٹ میں لے لیا۔ منتخب کیے گئے بہت سے قربانی کے بکروں میں اکیلی رہنے والی بوڑھی خواتین بھی شامل تھیں، جن پر جادو ٹونے کرنے کا الزام عائد کیا گیا۔ کپلر کی ماں کو آدھی رات کے وقت کپڑوں والی الماری میں ڈال کر لے جایا گیا تھا۔ Weil der Stadt میں کپلر کے چھوٹے سے آبائی قصبے میں (ایک موٹے اندازے کے مطابق) 1615ء سے 1629ء تک کے پندرہ سال کے دوران ہر سال تین عورتوں کو چڑیلیں قرار دے کر بیدردی سے تشدد کا نشانہ بنایا اور مار دیا گیا۔ کیتھارینا کپلر ایک جھگڑالو بڑھیا تھی۔ وہ جھگڑوں میں پڑ گئی جس پر مقامی شرفاء مشتعل ہو گئے۔ وہ خواب آور گولیاں اور شاید آج کے دور میں میکیکو کے کیورینڈروں کی طرح فریب خیال کا باعث بننے والی ادویات بھی بیچا کرتی تھی۔ بیچارے کپلر کو یقین تھا کہ ماں کی گرفتاری میں خود اس کا بھی ہاتھ تھا۔

یہی وجہ تھی کہ کپلر نے اپنے ابتدائی سائنسی ادب میں سائنس کی وضاحت کرنے اور اسے مقبول بنانے کا قصد کیا تھا۔ اس نے اپنی اس کتاب کا نام ”خواب“ رکھا۔ اس نے چاند کی جانب ایک سفر کا تصور کیا، خلائی مسافر چاند کی سطح پر کھڑے ہو کر اپنے اوپر آسمان میں آہستہ آہستہ گردش کرتے ہوئے زمین کے خوبصورت سیارے کا مشاہدہ کرتے تھے۔ اپنے زمان و مکاں کا تناظر بدل کر ہم یہ خیال کر سکتے ہیں کہ دنیا میں کس طرح چل رہی ہیں۔ کپلر کے دور میں کرہ ارض کی گردش پر سب سے بڑے اعتراضات میں سے ایک یہ تھا کہ لوگوں کو حرکت محسوس نہیں ہوتی۔ ”خواب“ میں اس نے کرہ ارض کی گردش کو اثر انگیز، ڈرامائی اور قابل فہم بنانے کی کوشش کی: ”جب تک اکثریت غلطی پر نہ ہو۔۔۔ میں اکثریت کی طرف رہنا چاہتا تھا۔ چنانچہ میں نے ہر ممکن طور پر زیادہ سے زیادہ افراد کو وضاحت کرنے کی زبردست مصیبت برداشت کی۔“ (ایک اور موقع پر اس نے ایک خط میں لکھا: ”مجھے ریاضیاتی حساب کتاب کے اکتا دینے والے کام کی سزا نہ دو۔۔۔ میری

واحد مسرت، میرے فلسفیانہ اندازوں کے لیے بھی وقت چھوڑو۔“)

دور بین کی ایجاد سے وہ کام آسان ہوتا جا رہا تھا جسے کپلر نے ”قمری جغرافیہ“ کہا۔ ”خواب“ میں اس نے چاند کو پہاڑوں اور کھائیوں سے بھرا ہوا بیان کیا۔ یہ ان قمری گڑھوں کا ایک حوالہ تھا جنہیں گلیلیو نے اسی دور میں پہلی فلکیاتی دوربین کے ساتھ دریافت کیا۔ اس نے یہ بھی تصور کیا کہ چاند پر آبادی موجود ہے، جس نے مقامی ماحول کی سنجیدگی ساتھ اچھی طرح مطابقت قائم کر رکھی ہے۔ وہ قمری سطح سے دکھائی دینے والی آہستہ آہستہ گردش کرتی ہوئی زمین کو بیان کرتا اور ہمارے سیارے کے براعظموں اور سمندروں کو اسی طرح تصور کرتا ہے جیسے انسان چاند کے بارے میں تصور کرتے ہیں۔ اس نے جبل الطارق کی آبنائے پر جنوبی چین کے شمالی افریقہ سے الحاق کی تصویر کشی یوں کی کہ ایک اڑتے ہوئے لباس والی لڑکی اپنے محبوب کا بوسہ لینے کو ہے۔ تاہم مجھے تو وہ دونوں آپس میں ناک رگڑتے ہوئے لگتے ہیں۔

کپلر نے قمری شب و روز کی طوالت کی وجہ آب و ہوا کی شدید بے اعتدالی اور چاند پر زبردست گرمی اور سردی کی اچانک تبدیلی بیان کی، جو بالکل درست ہے۔ بہر حال وہ سب کچھ ہی صحیح طور پر نہ سمجھا تھا۔ مثال کے طور پر اسے یقین تھا کہ وہاں پر حقیقی قمری موسم، سمندر اور باشندے موجود ہیں۔ چاند پر موجود تصادمی گڑھوں کے بارے میں اس کا نظریہ سب سے زیادہ نرالا ہے۔ اس کے کہنے کے مطابق گڑھوں نے چاند کو ”چپک زدہ چہرے والے لڑکے جیسا“ بد شکل بنا دیا تھا۔ اس نے بالکل درست منطق پیش کی کہ وہ گڑھے فراز کی بجائے نشیب ہیں۔ اپنے مشاہدات کی بنا پر اس نے متعدد گڑھوں کے ارد گرد پشتوں اور مرکزی چوٹیوں کی موجودگی کے بارے میں بتایا۔ لیکن اس نے سوچا کہ ان کی باقاعدہ گولائی ترتیب و نظم کی ایک ایسی حد کی طرف دلالت کرتی ہے کہ صرف ذہین حیات ہی ان کی وضاحت کر سکتی ہے۔ اس نے یہ نہ سوچا کہ آسمان سے گرنے والی بہت بڑی چٹانوں نے تصادم پیدا کیا، جس کے نتیجے میں تمام سمتوں میں بالکل متناسب گول گڑھا بن گیا۔ چاند اور دیگر سیاروں پر بہت سے گڑھوں کی اصل وجہ یہی ہے۔ اس کی بجائے اس نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ ”وہاں کوئی ایسی نسل موجود ہے جو اپنی عقل استعمال کر کے چاند کی سطح پر وہ گڑھے کھودنے کی اہلیت رکھتی ہے۔ اس نسل کے بہت سے افراد بھی ضرور ہوں گے، تاکہ جب

کوئی گروپ ایک اور گڑھا کھود رہا ہو تو دوسرا گروپ پہلے کو استعمال میں لا رہا ہو۔“ اس قسم کے عظیم الجثہ تعمیراتی منصوبے بعد از قیاس ہونے کے خیال کے برعکس کپلر نے اہرام مصر اور دیوار چین کی جوابی مثال پیش کی۔ جنہیں واقعی آج زمین کے مدار سے دیکھا گیا ہے۔ کپلر کی زندگی میں یہ تصور بنیادی نوعیت کا حامل تھا کہ جیومیٹریکل ترتیب گہرائی میں کارفرما ذہانت کو منکشف کرتی ہے۔ قمری شکافوں پر اس کی دلیل مرتبہ پر نہر سے متعلق جھگڑے کی طرف اشارہ کرتی ہے۔ (دیکھیں باب نمبر 5) یہ بات حیران کن ہے کہ غیر انسانی حیات کے لیے تحقیق کا آغاز اسی دور سے ہو گیا تھا جس میں دور بین ایجاد ہوئی، اور جب عہد کا عظیم ترین نظریہ دان بھی موجود تھا۔

”خواب“ کے کچھ حصے واضح طور پر خودنوشت سوانح عمری تھے۔ مثال کے طور پر ہیرو تائیکو براہے سے ملاقات کرتا ہے، اس کے والدین ادویات فروخت کرتے ہیں، اس کی ماں روجوں اور شیطانوں کے ساتھ رفاقت رکھتی ہے، جن میں سے ایک نے بالآخر اسے چاند تک سفر کرنے کا ذریعہ فراہم کیا۔ اگرچہ ”خواب“ کی کہانی کپلر کے ہمعصوروں کو متاثر نہ کر سکی لیکن یہ ہم پر واضح کرتی ہے کہ ”ایک خواب میں کسی کو کبھی کبھار وہ کچھ تصور کرنے کی آزادی ہونی چاہیے، جو حسی ادراک کی دنیا میں کبھی موجود نہیں رہی۔“ تیس سالہ جنگ کے دور میں سائنسی ادب ایک ندرت تھا، اور کپلر کی کتاب کو اس بات کے ثبوت کے طور پر استعمال کیا گیا کہ اس کی ماں ایک جادوگرنی تھی۔ شدید نوعیت کے دیگر ذاتی مسائل میں گھرا ہوا کپلر اپنی 74 سالہ ماں کو ڈھونڈنے ورٹمبرگ کی جانب بھاگا۔ اس ماں کو مردوں کے لیے بنائی گئی پرنسٹنٹ کال کوٹھڑی میں پابند سلاسل کر کے اسی طرح ہراساں کیا جا رہا تھا۔ جس طرح گلیلیو کو کیتھولک قید خانے میں تشدد کا نشانہ بنایا گیا۔ وہ ان مختلف واقعات کی فطری توضیحات تلاش کرنے کے لیے نکل کھڑا ہوا (جیسا کہ کوئی سائنسدان کیا کرتا ہے) جن کے نتیجے میں ورٹمبرگ کے لوگوں نے معمولی جسمانی روگوں کا سبب اس کے جادو ٹونے کو قرار دیا۔ تحقیق کامیاب رہی، تو ہمت پرستی پر استدلال کی فتح، جیسا کہ اس کی پیشتر زندگی میں ہوا تھا۔ اس کی ماں کو یہ سزا دے کر جلاوطن کر دیا گیا کہ اگر وہ کبھی واپس آئی تو اسے مار دیا جائے گا۔ ظاہر ہے کپلر کے زبردست دفاع پر ہی ڈیوک نے یہ فیصلہ دیا کہ ناکافی ثبوت کے باعث جادو ٹونے کی مزید آزمائشیں نہ کی جائیں۔



جنگ کی افرا تفری میں کپلر اپنی کافی مالی امداد سے ہاتھ دھو بیٹھا اور اس کی زندگی کا اختتام رقم اور معاونین کے لیے درخواست گزاری کرتے ہوئے ابتر حالت میں ہوا۔ اس نے ویلنٹین کے ڈیوک کے لیے بھی اسی طرح زاپچے بنائے جس طرح روڈ روڈ لف دوم کے لیے بنایا کرتا تھا اور اپنی زندگی کے آخری برس ویلنٹین کے زیر اختیار ساگان نامی سامیلیشیائی قصبے میں گزارے۔ اپنی قبر کے لیے کپلر نے خود ہی یہ کتبہ لکھا تھا: ”میں جو کبھی افلاک کی پیمائش کرتا تھا، اب سائے ماپتا ہوں۔ میرا ذہن آسمانوں کی سیاحت کرتا تھا اور جسم زمین کی آغوش میں خوابیدہ ہے۔“ لیکن تیس سالہ جنگ نے اس کی قبر کے نقوش بھی مندل کر دیے۔ اگر آج کوئی یادگار تعمیر کی جائے تو اس کی سائنسی جرات مندی کو خراج عقیدت پیش کرنے کے لیے اس پر یہ لکھا جاسکتا ہے: ”اس نے مطلق سچائی کو اپنے عزیز ترین واہموں پر فوقیت دی۔“

جوہانس کپلر کو یقین تھا کہ ایک دن آئے گا جب ”افلاک کی ہواؤں سے موافقت رکھنے والے آسمانی جہاز“ کاش میں ہوا بازی کریں گے اور ان میں وہ خلا نور وجود ہوں گے، ”جنہیں خلا کی بیکرانیوں کا خوف“ نہیں ہوگا۔ زندگی بھر کی جدوجہد اور لطف انگیز دریافت کے دوران کپلر کے بتلائے ہوئے سیاراتی حرکت کے تین قوانین کی بلاخطا پیروی میں آج وہ خلا نور، انسان اور روبوٹ، خلائی مہمات میں محو سفر ہیں۔

سیاروں کی حرکت سمجھنے، افلاک میں ہم آہنگی تلاش کرنے کے لیے جوہانس کپلر کی عمر بھر کی جستجو اس کی وفات کے تریسٹھ برس بعد آئزک نیوٹن کے کام میں عروج کو پہنچی۔ نیوٹن 1642ء میں کرسمس کے روز پیدا ہوا تو بہت چھوٹا اور کمزور تھا۔ بعد میں اس کی ماں نے اسے بتایا کہ وہ ایک پاؤ گیلن کے برتن میں پورا آسکتا تھا۔ روگی، والدین سے محروم، جھگڑالو، غیر ملن سار، آخری دم تک کنوارہ آئزک نیوٹن شاید دنیا میں آج تک پیدا ہونے والے تمام سائنسدانوں میں عظیم ترین سائنسی جینیئس تھا۔

عہد شباب میں بھی نیوٹن غیر مرئی سوالات سے مضطرب و پریشان تھا: مثلاً یہ کہ کیا ”روشنی جو ہر تھی یا ایک عارضی خاصہ“ یا کشش ثقل کی قوت درمیانی خلا میں کیسے اثر انداز ہو سکتی ہے۔ اس نے جلد ہی یہ فیصلہ کیا کہ تثلیث میں عیسائی اعتقاد صحیفے کی غلط تفسیر تھی۔ اس

کے سوانح نگار جان میسر ڈکینز کے مطابق:

”وہ میمونائیڈ مکتبہ فکر کا یہودی موجد تھا۔ وہ مکمل طور پر قدیم حاکم کی توجیح کرنے کے نتیجہ پر پہنچا، تاہم یہ نہیں کہا جاسکتا کہ منطقی یا تفہیکی لحاظ سے نیوٹن اس بات کا قائل تھا کہ افشاء کردہ نوشتے ان تثلیثی عقائد کی کوئی حمایت نہیں کرتے جو بعد میں جعل سازی سے بنائے گئے۔ ظاہر کیا گیا خدا بس خدائے واحد ہی تھا، لیکن یہ وہ خوفناک راز تھا جسے ساری عمر چھپائے رکھنے پر نیوٹن نے زبردست اذیت اٹھائی۔“

کپلر کی طرح نیوٹن بھی اپنے دور کے واہموں سے پاک نہیں تھا اور تصوف کے ساتھ متعدد مرتبہ اس کی مذہبیت ہو گئی۔ درحقیقت نیوٹن کی زیادہ تر دانشورانہ نمونگی بنیاد عقلیت پسندی اور تصوف کے درمیان اس تناؤ کو قرار دیا جاسکتا ہے۔ 1663ء میں سٹور برج میلے کے موقع پر اس نے 20 سال کی عمر میں علم نجوم پر ایک کتاب خریدی۔ ”صرف یہ دیکھنے کے تجسس میں کہ اس میں تھا کیا۔“ وہ یہ کتاب پڑھتے پڑھتے ایک خاکے پر پہنچا جو علم مثلث (Trigonometry) سے عدم واقفی کے باعث اس کی سمجھ میں نہ آیا۔ لہذا اس نے علم مثلث کے بارے میں ایک کتاب خریدی لیکن خود کو جیومیٹرکل منطق سمجھنے کے قابل نہ پایا۔ سو اس نے یوکلید کی ”مبادیات علم ہندسہ“ حاصل کی اور اسے پڑھنے بیٹھ گیا۔ دو سال بعد اس نے احصائے تفرقی (Differencial Calculus) کا نظریہ ایجاد کر لیا۔

نیوٹن بحیثیت طالب علم روشنی سے افسوس زدہ اور سورج سے مہبوت تھا۔ اس نے آئینے میں سورج کی شبیہ کو بغور دیکھنے کی خطرناک مشق شروع کر دی۔

”چند گھنٹوں میں میری آنکھوں کی حالت ایسی ہو گئی کہ دونوں میں سے کوئی بھی آنکھ کسی روشن شے کو نہیں دیکھ رہی تھی بلکہ میں نے سورج کو اپنے سامنے دیکھا۔ اس لیے مجھے کچھ لکھنے یا پڑھنے کی ہمت نہ ہوئی اور اپنی آنکھوں کو معمول پر لانے کے لیے خود کو ایک حجرے میں بند کر کے مسلسل تین تاریک دنوں تک اپنی توجہ سورج سے ہٹانے کے لیے ہر ذریعہ استعمال کیا۔ کیونکہ اس کے بارے میں سوچنے پر تاریکی میں ہونے کے باوجود وہ مجھے عین سامنے دکھائی دیتا تھا۔“

1966ء میں 23 سالہ نیوٹن کیمرج یونیورسٹی میں ایک انڈرگریجویٹ تھا، جب طاعون کی

دبا پھوٹ پڑنے پر اسے دو لستھر وپ کے الگ تھلگ گاؤں میں ایک سال آوارہ گردی میں گزارنا پڑا۔ وہ اسی گاؤں میں پیدا ہوا تھا۔ اس نے خود کو احصائے تفرقی اور احصائے تکملی (Integral) کی ایجاد میں مصروف کر لیا۔ یعنی روشنی کی نوعیت سے متعلق اساسی دریافتیں کرنے اور ہمہ گیر کشش ثقل کے نظریہ کے لیے بنیاد فراہم کرنے میں۔ طبیعیات کی تاریخ میں ایک اور ایسا سال صرف 1905ء میں آئن سٹائن کا ”کرسٹائی سال“ تھا۔ جب نیوٹن سے پوچھا گیا کہ اس نے یہ حیرت انگیز دریافتیں کیسے کر لیں تو جواب ملا: ”ان پر غور و فکر کر کے۔“ اس کی تحقیق و تفتیش اتنی قابل قدر تھی کہ جب پانچ سال بعد نوجوان طالب علم کارل واپس آیا تو کیمبرج میں اس کا استاد آئزک بارو نیوٹن کے حق میں اپنی مسند ریاضی سے مستعفی ہو گیا۔

نیوٹن کی عمر کے وسطی چوتھے عشرے کے بارے میں اس کے ملازم نے یوں بتایا: ”میں نہیں جانتا کہ انہوں نے ہوا خوری کے لیے گھوڑ سواری، چہل قدمی یا کبھی کسی قسم کی کوئی کثرت کرنے میں تفریح یا وقت گزاری کی ہو۔ مطالعہ سے بچ جانے والے وقت میں وہ سوچوں میں غرق بیٹھے رہتے تھے۔ لیکچر کا وقت ہو جانے تک وہ شاؤ و نادر ہی کمرے سے باہر نکلتے۔ لیکچر والے کمرے میں انہیں سننے کے لیے چند ایک لوگ ہی آتے۔ وہ سامعین کی خواہش میں اکثر اوقات دیواروں سے باتیں کرنے کے انداز میں لیکچر دیتے تھے۔“

کپلر اور نیوٹن دونوں ہی کے طالب علم یہ نہ جان پائے کہ وہ کیا کھور ہے تھے۔ نیوٹن نے جہود کا قانون دریافت کیا، یعنی: کوئی متحرک چیز اس وقت تک ایک سیدھے خط پر اپنی حرکت جاری رکھتی ہے جب تک کوئی قوتیں اثر انداز ہو کر اس کو راستے سے ہٹا نہ دیں۔ نیوٹن کو لگتا تھا کہ چاند اپنے مدار کے زاویہ مماس (Tangential) پر ایک سیدھے میں اڑ جاتا، اگر کوئی اور ایسی مستقل قوت موجود نہ ہوتی جو اسے زمین کی سمت میں کھینچتے ہوئے اس کا راستہ قریبی دائرے میں تبدیل نہ کر دیتی۔

نیوٹن نے اس قوت کو کشش ثقل کہا اور اسے یقین تھا کہ یہ ایک فاصلے تک عمل کرتی ہے۔ کوئی مادی شے کرۂ ارض اور چاند کو ایک دوسرے کے ساتھ مربوط کیے ہوئے نہیں۔ تاہم کرۂ ارض چاند کو مسلسل ہماری جانب کھینچ رہا ہے۔ نیوٹن نے کپلر کا تیسرا قانون استعمال



میں لاتے ہوئے کشش ثقل کی نوعیت ریاضیاتی حوالے سے اخذ کی۔<sup>۲</sup> اس نے یہ دکھایا کہ سیب کو زمین کی جانب کھینچنے والی قوت ہی چاند کو اس کے مدار میں رکھتی ہے اور حال ہی میں دور افتادہ مشتری سیارہ کے گرد دریافت کیے گئے چاندوں کی اپنے مداروں میں حرکت کی وجہ بھی یہی ہے۔

ابتدائے زمانہ سے ہی چیزیں زمین پر گرتی رہی تھیں۔ تمام تاریخ انسانی میں اس بات پر یقین کیا جاتا رہا کہ چاند زمین کے گرد چکر لگاتا ہے۔ نیوٹن یہ بات سمجھانے والا پہلا شخص تھا کہ ان دونوں مظاہر کی وجہ ایک ہی قوت ہے۔ نیوٹنی کشش ثقل پر لفظ ”ہمہ گیر“ (Universal) کا اطلاق انہی معنی میں ہوتا ہے۔ کائنات میں ہر جگہ پر کشش ثقل کا ایک ہی قانون لاگو ہے۔

ایک معکوس مربع (انورس سیکٹر) کا قانون ہے۔ قوت فاصلے کے مربع سے معکوس (Inverse) طور پر کم ہوتی ہے۔ اگر دو اجسام کو دو گنا پرے حرکت دی جائے تو اب ان کو باہم اکٹھا رکھنے والی کشش ثقل صرف ایک چوتھائی مضبوط ہے۔ اگر وہ دس گنا مزید دور ہوں تو کشش ثقل دس کا مربع ہے،  $10^2 = 100$  گنا کم۔ ظاہری بات ہے کہ قوت لازماً کسی لحاظ سے معکوس ہوگی۔ اور وہ ہے، فاصلے کے ساتھ کم ہوتی ہوئی۔ اگر قوت فاصلے کے ساتھ ساتھ بڑھتے ہوئے بلا واسطہ ہو تو اس صورت میں زور آور ترین قوت انتہائی دور کے اجسام پر عمل کرے، اور میرا خیال ہے کہ کائنات میں تمام مادہ خود کو واحد کائناتی مجموعہ (Lump) کے اندر اکٹھا اندھا دھند حرکت کرتے ہوئے پاتا۔ نہیں، کشش ثقل لازماً فاصلے کے ساتھ ساتھ گھٹتی ہے اور یہی وجہ ہے کہ کوئی دنبالے دار تارا یا سیارہ سورج سے دوری پر آہستہ اور قریب آنے پر تیز حرکت کرتا ہے۔ یعنی وہ سورج سے دوری کی مناسبت میں کشش ثقل بھی کم محسوس کرتا ہے۔

نیوٹن کے اساسی اصولوں سے کپلر کے تینوں سیاراتی حرکت کے قوانین اخذ کیے جاسکتے ہیں۔ کپلر کے قوانین مشاہداتی تھے اور تائیکو براہے کے کٹھن مشاہدات پر مبنی۔ نیوٹن کے قوانین نظریاتی تھے، کہیں کہیں سادی ریاضیاتی تجریدیں جن میں سے تائیکو کی تمام پیمائشوں کو قطعی طور پر اخذ کیا جاسکتا ہے۔ نیوٹن نے اپنی کتاب پرنسپیا میں فخر کے ساتھ لکھا کہ ان

قوانین سے ”اب میں نظام دنیا کے چوکھٹے کا مظاہرہ کرتا ہوں۔“

بعد ازاں نیوٹن نے اپنی زندگی میں سائنسدانوں کی تنظیم رائل سوسائٹی کی صدارت کی اور نکسال کا ماہر تھا جہاں اس نے اپنی تمام تر توانائیاں جعلی سکوں کی تحقیق کے لیے وقف کر دیں۔ اس کی فطری متلون مزاجی اور خلوت نشینی بڑھ گئی۔ اس نے وہ تمام سائنسی کوششیں ترک کر دینے کا ارادہ کیا جنہوں نے اسے دوسرے سائنسدانوں کے ساتھ لڑنے جھگڑنے کی حد تک پہنچا دیا تھا، خصوصاً اولیت کے معاملات پر۔ اور ایسے لوگ بھی موجود تھے جنہوں نے اس کے خلاف یہ قصے پھیلا دیئے کہ اس نے سترہویں صدی کو ”اعصابی خلل“ خیال کیا تھا۔ تاہم نیوٹن نے کیمیا گری اور کیمیا کی درمیانی سرحد پر اپنے تازہ ترین تجربات جاری رکھے اور کچھ حالیہ شہادت نے یہ رائے دی کہ جس چیز سے وہ مصیبت میں مبتلا تھا وہ بھاری دھاتی مسمومیت (Poisoning) کے انتشار ذہنی کے مرض سے زیادہ کچھ نہیں، جس کا سبب سکھیا اور پارہ کی تھوڑی سی مقداروں کی غذا خوری تھا۔ اس دور کے کیمیا دانوں میں قوتِ ذائقہ کو بطور تجزیاتی ہتھیار استعمال کرنے کی عادت عام تھی۔

بائیں ہمہ اس کی حیران کن استدلالی قوتیں پوری شدت کے ساتھ قائم رہیں۔ 1696ء میں سوئس ریاضی دان جوہان برنولی نے (جو مسلم مقداروں اور الجبری قوت نما پر تحقیقی کام کی وجہ سے مشہور تھا) اس وقت کے سرکردہ سائنسدانوں کو چیلنج دیتے ہوئے ایک خط روانہ کیا، جس میں ایک خط (Curve) کو اس مخصوص حالت میں جانچنے کے لیے کہا گیا تھا جب کوئی مقدار کم سے کم وقت کے لیے اس میں شامل ہو۔ برنولی نے اس مسئلے کو حل کرنے کے لیے پہلے تو چھ ماہ کی ڈیڈ لائن دی، لیکن اس دور کے ایک سرکردہ محقق لیبنز کی درخواست پر یہ مدت ڈیڑھ سال تک بڑھا دی۔ لیبنز وہی شخص تھا جس نے نیوٹن کے بغیر ہی احصائے تکمیلی اور احصائے تفرقی ایجاد کیا۔ یہ دعوتِ مبارزت نیوٹن کے پاس 29 جنوری 1697ء چار بجے دوپہر پہنچی۔ اگلی صبح کام پر جانے سے قبل نیوٹن نے ریاضیات کی ایک بالکل نئی شاخ احصائے تغیرات (Calculus of Variations) ایجاد کر لی تھی اور اسی کی مدد سے برنولی کا پیش کردہ مسئلہ حل کر کے بھیج دیا۔ یہ حل نیوٹن کی درخواست پر بے نام شائع کیا گیا۔ لیکن تحریر کے ماہرانہ انداز اور تیز فہمی نے لکھنے والے کی چغلی کھائی۔ جب برنولی نے مسئلے کا حل دیکھا

تو یہ کہا کہ ”ہم شیر کو اس کے پنچے سے پہچانتے ہیں۔“ یہ نیوٹن کی زندگی کا 55 واں سال تھا۔ اس کے آخری برسوں میں اہم تحقیقی دلچسپی (کافی حد تک قدیم تاریخ دانوں مابین، سٹرابو اور ایراتوستھینز کی روایت میں) قدیم تہذیبوں کی سلسلہ وار تاریخ کی ترتیب اور پیمانہ بندی کرنا تھا۔ وفات کے بعد چھپنے والی اس کی آخری کتاب ”قدیم شہنشاہوں کی ترمیم شدہ سلسلہ وار تاریخ“ میں ہم یہ چیزیں دیکھتے ہیں۔ تاریخی واقعات کی قابل تکرار فلکیاتی پیمانہ بندیاں، ہیکل سلیمانی کی عماراتی تعمیر نو، ایک اشتعال انگیز دعویٰ کہ تمام شمالی نصف کروں کے کواکبی جھرمٹوں کے ناچکس اور آرگونائس کی یونانی کہانی میں شخصیات، فنی دستکاروں اور واقعات کی نسبت سے رکھے گئے: اور با اصول مفروضہ کہ (نیوٹن کے اپنے خدا کی واحد استثنائی کے ساتھ) تمام تہذیبوں کے دیوتا محض قدیم بادشاہ اور ہیرو تھے جنہیں بعد کی نسلوں نے معبود بنا لیا۔

تاریخ انسانی میں کپلر اور نیوٹن نے ایک اہم عبور کی نمائندگی کی۔۔۔ یہ دریافت کہ انتہائی سادہ ریاضیاتی قوانین ساری فطرت میں سرایت پذیر ہیں، کہ زمین پر بھی افلاک جیسے قوانین لاگو ہوتے ہیں اور یہ کہ ہمارے سوچنے اور دنیا کے انداز کار کے درمیان ایک طرح کی گمک پائی جاتی ہے۔ انہوں نے نہایت چٹنگی کے ساتھ مشاہداتی معلومات کی درستگی کا احترام کیا۔ سیاروں کی حرکت کے بارے میں ان کی نہایت کامل پیشین گوئیوں نے زبردست ثبوت مہیا کیا کہ انسان کائنات کو ایک غیر متوقع گہرائی تک سمجھ سکتے ہیں۔ ہماری موجودہ ارضی تہذیب، نظریہ دنیا اور کائنات میں ہماری موجودہ کھوج کا نقطہ عروج ان کی بصیرت کا رہن منت ہے۔

نیوٹن اپنی دریافتوں کا محافظ تھا اور سائنسی رفقاء کار کے ساتھ شدید مسابقت رکھتا تھا۔ احصائے تغیرات کی دریافت کے ایک یا دو عشروں بعد تک اس نے اس کی اشاعت کے بارے میں کچھ نہیں سوچا تھا۔ لیکن فطرت کے جاہ و جلال اور ژولیدگی کے سامنے وہ ٹوٹی اور کپلر کے مانند مسرور ہونے کے ساتھ ساتھ لاجواب کر دینے کے قابل تھا۔ مرنے سے ذرا پہلے اس نے لکھا تھا: ”مجھے یہ معلوم نہیں ہے کہ میں دنیا کو کیسے نظر آتا ہوں، لیکن اپنی نظر میں خود کو ساحل سمندر پر کھیلتے ہوئے لڑکے کی طرح لگتا ہوں اور گاہے بگاہے تفریحاً معمول



سے زیادہ ملائم پیپی یا کنکر ڈھونڈتا ہوں، جبکہ سچائی کا بحر عظیم میرے سامنے غیر دریافت شدہ اور محیط ہے۔“

### حواشی:

1. اردو میں اسے ٹوکنا بھی کہتے ہیں۔ یہ امریکہ کے منطقہ چارہ کا پھل خوردہ پرندہ ہے، جس کی چونچ بہت لمبی اور رنگ کافی شوخ ہوتے ہیں۔ (مترجم)
2. Mensur جس لفظ سے مشتق ہے، اس کا مطلب Moon ہے۔
3. یہ لفظ ”مبارکباد“ کے معنوں میں استعمال کیا جاتا تھا۔ (مترجم)
4. مٹی یا پتھر کی ٹکلیا جس پر مخروٹھی حروف کندہ ہیں اور جو بائبل نیز متعلقہ علاقوں کے لوگ مہر یا تعویذ کے طور پر استعمال کرتے تھے۔ (مترجم)
5. چار صدیاں قبل ارشمیدس نے ایسا ایک آلہ بنایا تھا اور روم میں سسرونے اس کی توضیح و وضاحت کی۔ اس آلے کو رومی جنرل مارسیس روم لے کر گیا تھا جس کے فوجیوں میں سے ایک نے ناحق اور قواعد کے برخلاف فتح سیراکیوس کے دوران ستر سالہ سائنسدان کو ہلاک کر ڈالا تھا۔
6. حال ہی میں کا پرنیکس کی کتاب کی سولہویں صدی میں لکھی جانے والی ہر نقل کی فہرست تیار کی گئی۔ اوون گنکریخ نے یہ دیکھا ہے کہ لگائی گئی پابندی قطعی غیر متوتر رہی۔ صرف اٹلی میں 60 کاپیوں کی درستگی کی گئی، آئبیریا میں ایک کی بھی نہیں۔
7. قرون وسطیٰ یا نشاۃ ثانیہ کے یورپ میں یہ کوئی بہت زیادہ انتہا پسندانہ بات نہیں۔ بعد ازاں سینٹ ڈومینیک کے طور پر مشہور ہونے والے ڈومنگو ڈی گزمان سے بہت بڑے Albigenian شہر کے محاصرہ کے دوران پوچھا گیا کہ وفادار اور خدا میں فرق کیسے کیا جائے تو اس نے جواب دیا: ”سب کو مار دو، خدا خود ہی فیصلہ کر لے گا۔“
8. دائرے کا وہ حصہ جو کسی جرم سماوی کے بالائے افق یا زیر افق راستے کا مظہر ہو۔ (مترجم)
9. اس پرائسوس ہے کہ نیوٹن نے اپنے شاہکار ”پرنسپیا“ میں کپلر کا رہن منت ہونے کا ذکر نہیں کیا۔ لیکن 1686ء میں ایڈمنڈ ہیلے کے نام ایک خط میں وہ اپنے کشش ثقل کے قانون سے متعلق کہتا ہے: ”میں یہ اعتراف کر سکتا ہوں کہ تقریباً بیس سال قبل میں نے اسے کپلر کے مسلمہ اصول سے اخذ کیا۔“

## چوتھا باب

### جنت اور دوزخ

”جنت اور دوزخ کے دروازے متصل اور مشابہہ ہیں۔“

نکوس کا زنا کی (صبح کی آخری تحریص)

کرہ ارض ایک من موعنی اور کم و بیش پرسکون جگہ ہے۔ چیزیں تبدیل ہوتی ہیں مگر دھیرے سے۔ ہو سکتا ہے ہم پوری زندگی گزار دیں اور ایک طوفان سے زیادہ بڑی کسی قدرتی آفت سے دو چار نہ ہوں۔ سو ہم مطمئن آرام طلب اور لائق ہو گئے۔ لیکن فطرت کی تاریخ میں ریکارڈ واضح ہے۔ دنیا میں اجڑتی رہی ہیں۔ حتیٰ کہ ہم انسانوں نے مشتبہ تکنیکی امتیازات حاصل کر لیے ہیں جو خود ہمیں ہی نیست و نابود کر دینے کے لیے کافی ہیں۔ قصداً بھی اور لاپرواہی کے نتیجہ میں بھی۔ دیگر سیاروں کے مناظر پر جہاں ماضی کے ریکارڈ محفوظ رہے وہاں بڑی تباہیوں کے واقعات بھی موجود ہیں۔ یہ سارا وقت کے پیمانے کا معاملہ ہے۔ جو واقعہ ایک سو سال میں ناقابل تصور ہے ہو سکتا ہے وہ دس کروڑ سال میں ناگزیر ہو۔ گرہ ارض پر بھی، حتیٰ کہ ہماری صدی میں انوکھے فطری واقعات رونما ہوئے ہیں۔

30 جون 1908ء کی صبح سویرے وسطی سائبیریا میں ایک عظیم آتش گولہ آسمان میں تیز رفتاری کے ساتھ حرکت کرتا ہوا دیکھا گیا۔ جس جگہ یہ افق سے ٹکرایا وہاں ایک زبردست دھماکہ پیدا ہوا۔ اس کے نتیجہ میں کوئی دو ہزار مربع کلومیٹر جنگل برابر ہو گیا اور آگ کے ایک جھپا کے میں جائے وقوعہ کے نزدیک ہزاروں درخت جل گئے۔ اس سے ہوائی جھٹکا پیدا ہوا جس کی لہر نے زمین کے گرد دو چکر لگائے۔ اگلی دو روز تک ہوا میں اتنی زیادہ اور باریک گرد رہی کہ آپ وہاں سے دس ہزار کلومیٹر دور لندن کی گلیوں میں رات کے وقت ٹکھری ہوئی روشنی میں اخبار پڑھ سکتے تھے۔

روس کی زار حکومت ایک اس قدر غیر اہم واقعہ کی تفتیش کرنے کی زحمت گوارا نہیں کر سکتی تھی، جو بہر حال بہت دور سائبیریا کے پسماندہ تنگوس (Tungus) لوگوں کے درمیان رونما ہوا تھا۔ انقلاب کے دس سال بعد کی بات ہے جب واقعہ کی شہادتیں اکٹھی کرنے اور زمین کا معائنہ کرنے کے لیے ایک مہم وہاں پہنچی۔ ان کے لیے ہوئے چند ایک بیانات مندرجہ ذیل ہیں:

”صبح کے وقت جب سب لوگ خیمے میں ٹخو خواب تھے تو خیمہ اپنے کینوں سمیت بھک سے اڑ گیا۔ جب وہ دوبارہ زمین پر گرے تو سارے گھر والوں کو معمولی ضربیں آئیں۔ اکولینا اور ایوان بیہوش ہو گئے۔ ہوش آنے پر انہوں نے زبردست شور مچا اور اپنے آس پاس کا جنگل جلتا ہوا دیکھا، اس کا کافی حصہ تباہ ہو گیا تھا۔“

”میں دینودارا کے تجارتی سٹیشن پر ایک گھر کے والان میں ناشتے کے وقت بیٹھا شمال کی طرف دیکھ رہا تھا۔ میں نے لکڑی کے پیسے کو کڑا ڈالنے کے لیے اپنا کلباڑا اٹھایا ہی تھا کہ یکایک..... آسمان دو حصوں میں پھٹ گیا تھا اور جنگل سے بہت اوپر آسمان کا سارا شمالی حصہ آگ میں ملفوف نظر آیا۔ پہلے تو مجھے شدید تشموس ہوئی جیسے میری قمیص میں آگ لگ گئی ہو..... میں اپنی قمیص اتار کر پھینکنے ہی والا تھا۔ لیکن اس لمحے آسمان میں ایک طاقتور دھماکہ سنائی دیا اور خوفناک کھراؤ کی آواز آئی۔ میں والان میں تقریباً دس پندرہ قدم دور جا گرا اور لمحہ بھر کے لیے حواس باختہ ہو گیا۔ میری بیوی بھاگ کر آئی اور مجھے جھوپڑے کے اندر لے گئی۔ کھراؤ کے بعد شور سنائی دینے لگا جیسے آسمان سے پتھر گر رہے ہوں یا بندوتوں کی فائرنگ ہو رہی ہو۔ زمین لرز گئی اور میں نے فرش پر لیٹ کر اپنا سر ڈھانپ لیا کیونکہ مجھے خدشہ تھا کہ کہیں پتھر سر پر نہ آ لگیں۔ اس لمحہ جب آسمان وا ہوا تھا تو شمال کی طرف سے آنے والی گرم ہوا جھوپڑیوں کے پاس سے گزری۔ کھراؤ سے زمین پر نشان پڑ گئے.....“

”جب میں ناشتہ کرنے کے لیے بل کے پاس بیٹھا تو میں نے اچانک دھماکے سنے جیسے کسی نے بندوق سے فائر کیا ہو۔ میرا گھوڑا گھٹنوں کے بل گر گیا۔ شمال میں جنگل کے اوپر ایک شعلہ لپکا..... تب میں نے دیکھا کہ آندھی کی وجہ سے صنوبر کا جنگل جھک گیا تھا اور میرے ذہن میں طوفان کا خیال آیا۔ میں نے اپنا بل دونوں ہاتھوں میں جکڑ لیا کہ کہیں میں اڑ نہ جاؤں۔ آندھی اتنی طاقتور تھی کہ یہ سب زمین سے کچھ مٹی اڑا لے گئی اور پھر طوفان انگار (Angara) کے اوپر پانی کی دیوار لے آیا۔ میری زمین پہاڑی علاقہ میں ہے اس لیے میں نے سب کچھ واضح طور پر دیکھا۔

”گرج نے گھوڑوں کو اس حد تک خوفزدہ کر دیا تھا کہ کچھ ایک دہشت کے مارے بے لگام ہو کر بلوں کو مختلف سمتوں میں گھسیٹتے ہوئے بھاگ نکلے۔ کچھ ایک آپس میں ٹکرائے گئے۔“

”پہلے اور دوسرے دھماکوں کے بعد ترکھانوں نے بدحواسی کے عالم میں اپنے اوپر صلیب کا نشان بنایا اور تیسرے دھماکے کی گونج سنائی دی تو بلندنگ سے پیچھے کی طرف لکڑی کی پھلپوں پر جا گرے۔ ان میں سے کچھ تو اس قدر حواس باختہ اور دہشت زدہ تھے کہ مجھے ان کی ہمت افزائی کرنا اور تسلی دینا پڑی۔ ہم سب کام چھوڑ کر گاؤں میں چلے گئے۔ وہاں مقامی باشندوں کا سارا ہجوم خوف کے عالم میں گلیوں میں کھڑا اس واقعہ کے متعلق چیمگیونیاں کر رہا تھا۔“

”میں کھیتوں میں تھا..... اور ابھی سہاگے میں صرف ایک ہی گھوڑا جوتا تھا اور دوسرے کو لگانے والا تھا کہ دائیں طرف سے ایک زبردست دھماکے کی آواز آئی۔ میں فوراً مڑا اور آسمان میں ایک لپکتے شعلوں والی چیز دیکھی۔ اگلا حصہ دنبالے کے مقابلہ میں کہیں زیادہ چوڑا تھا۔ اور اس کا رنگ دن کی روشنی میں جلتی ہوئی آگ جیسا تھا۔ اس کی جسامت سورج سے کہیں زیادہ بڑی لیکن روشنی مدھم تھی اسی لیے تنگی آنکھ کے ساتھ اس کو دیکھنا ممکن ہو سکا۔ شعلوں کے پیچھے گرد کا دنبالہ تھا..... شعلوں کے غائب ہوتے ہی بندوق جلنے کی آواز سے کہیں زیادہ زبردست دھماکے سنائی دیے۔ زمین کو لرزتا ہوا محسوس کیا جاسکتا تھا۔ اور کچھ کی گھڑکیوں کے شیشے ٹوٹ گئے۔“



”..... میں دریائے کان کے کنارے پر اون دھور ہاتھا۔ اچانک خوفزدہ پرندے کے پر پھڑپھڑانے جیسی آواز آئی..... اور دریا کی سطح جیسے تھوڑی سی بلند ہوگئی۔ اس کے بعد ایک زوردار دھماکہ ہوا۔ اتنا زبردست کہ ایک مزدور پانی میں جاگرا۔“

اس غیر معمولی واقعہ کو ”واقعہ ٹگوسکا“ کہا جاتا ہے۔ کچھ سائنسدانوں نے خیال پیش کیا ہے کہ یہ واقعہ زور سے گرتے ہوئے ضد مادہ (اینٹی میٹر) کے ٹکڑے کی وجہ سے ہوا جو زمین کے عام مادہ سے ٹکرانے پر گیمما شعاعوں کے ایک جھپکے میں نیست و نابود ہو گیا۔ لیکن تصادم والے علاقہ میں تابکاری کی عدم موجودگی اس خیال کی حمایت نہیں کرتی۔ کچھ اور اس بات کو لازمی شرط قرار دیتے ہیں کہ ایک چھوٹا سا بلیک ہول ساکیریا میں زمین کے اندر سے گذرا اور دوسری جانب سے نکل گیا۔ لیکن ہوائی جھٹکے کی لہروں کے ریکارڈ اس روز شمالی اوقیانوس میں سے کسی شے کے گرج کے ساتھ باہر نکلنے کی طرف اشارہ نہیں کرتے۔ شاید یہ کسی ناقابل تصور حد تک جدید غیر ارضی تہذیب کا خلائی جہاز تھا جو کسی شدید فنی خرابی کی وجہ سے ایک دھندلے سے سیارے کے دور دراز خطہ میں ٹکرا گیا۔ لیکن تصادم کی جائے وقوع پر ایسے کسی جہاز کی نشانی موجود نہیں۔ یہ سبھی تصورات پیش کیے گئے اور کچھ ایک کم و بیش سنجیدگی کے ساتھ۔ ان میں سے ایک کو بھی ثبوت سے حمایت نہیں ملتی۔ واقعہ ٹگوسکا کا اصل نکتہ یہ ہے کہ وہاں ایک زبردست دھماکا ہوا ایک عظیم موجی جھٹکا پیدا ہوا وسیع پیمانے پر جنگل میں آتشزدگی ہوئی، مگر جائے وقوعہ پر کوئی تصادمی گڑھا موجود نہیں۔ ان تمام حقائق کو مد نظر رکھتے ہوئے صرف ایک توضیح موافق نکلتی ہے: 1908ء میں دنبالے دار تارے کا ایک ٹکڑا کرہ ارض سے ٹکرایا۔

ساروں کے بیج کی وسیع و عریض خلاؤں میں بہت سی مادی اشیاء موجود ہیں کچھ چٹانی، کچھ دھاتی، کچھ برقی، کچھ جزوی طور پر نامیاتی مالیکولز پر مشتمل۔ ان کی جسامت گرو کے زروں سے لے کر ٹکارا گویا بھونان کی جسامت جتنے غیر متناسب بلاکس بنتی ہے۔ اور کبھی کبھار حادثات ان کے راستے میں کوئی سیارا آ جاتا ہے۔ واقعہ ٹگوسکا کی وجہ غالباً یہ تھی کہ بریلے دنبالے دار تارے کا کوئی سو میٹر چوڑا..... فٹ بال کے میدان جتنا..... ٹکڑا جس کا وزن کوئی دس لاکھ ٹن تھا 30 کلو میٹر فی سیکنڈ یا 70 ہزار میل فی گھنٹہ کی رفتار سے حرکت کرتے ہوئے زمین سے ٹکرایا۔

اگر آج ایسا کوئی دھماکہ ہو تو ہو سکتا ہے خصوصاً دہشت کے وقت میں اسے نیوکلیر دھماکہ سمجھ لیا جائے۔ دنبالے دار تارے کا تصادم اور آتش گولا اپنی صورت میں کبھی نما بادل اور ایک میگا ٹن نیوکلیر دھماکے جیسے اثرات پیدا کرتا ہے۔ بس دو مستثنیات ہیں: گیمما شعاعوں کی تابکاری یا تابکار اخراج نہیں ہوتا۔ کیا کوئی شاز و نادر لیکن قدرتی واقعہ یعنی دنبالے دار تارے کے کافی بڑے ٹکڑے کا تصادم، نیوکلیر جنگ چھیڑ سکتا ہے؟ ایک عجیب و غریب منظر نامہ: جس طرح پہلے لاکھوں چھوٹے چھوٹے دنبالے دار تارے زمین سے ٹکرائے اسی طرح ایک دنبالے دار تارا زمین سے ٹکراتا ہے اور اس کے جواب میں ہماری تہذیب ہلاتا خیر خود کو نیست و نابود کر لیتی ہے۔ دنبالے دار تاروں تصادموں اور قدرتی آفات کو پہلے سے زیادہ بہتر طور پر سمجھنے کے لیے یہ ہمیں ایک اچھا خیال پیش کر سکتا ہے۔ مثال کے طور پر ایک امریکی ویلا سیارچے نے 22 ستمبر 1979ء کو جنوبی اوقیانوس اور مغربی بحر ہند کے نواح میں روشنی کے شدید دہرے جھپکے کا سراغ لگایا۔ ابتدائی اندازوں میں کہا گیا کہ یہ جنوبی افریقہ یا اسرائیل کی جانب سے ایک کم طاقت کا خلیہ ایٹمی دھماکا تھا (دو کلون کا یعنی ہیرو شیا والے بم کی قوت کا تقریباً چھٹا حصہ)۔ دنیا بھر میں سیاسی وجوہ کو سنجیدگی کے

ساتھ لیا گیا۔ لیکن اگر یہ جہا کے اس کی بجائے کسی چھوٹے سے سیارچے یا دھار تارے کے ٹکڑے کے تصادم کا نتیجہ ہوتے؟ چونکہ جہا کوں کے قرب و جوار میں کسی غیر معمولی تابکاری کی علامات نظر نہیں آئیں اس لیے یہ امکان حقیقی ہے اور نیوکلیئر ہتھیاروں کے دور میں خلا سے آنے والے تصادمی دھماکوں کو زیادہ بہتر طور پر نہ سمجھ سکے کے خطرات واضح کرتا ہے۔

ایک دنبالے دار تارا زیادہ تر برف..... برفاب ( $H_2O$ )، تھوڑی سی میتھین ( $CH_4$ ) برف کے ساتھ اور کچھ امونیا ( $NH_3$ ) سے بنا ہوتا ہے۔ دنبالے دار تارے کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا زمین کے ہوائی کرے سے ٹکرانے پر ایک زبردست درخشاں آتش گولا اور طاقتور دھماکے کی ہوائی لہر پیدا کرتا ہے جو درختوں کو راکھ جنگلوں کو ملیا میٹ کرنے کے علاوہ ساری دنیا میں سنائی دیتا ہے۔ لیکن ہوجسکتا ہے یہ زمین پر محض ایک تصادمی گڑھا ہی ڈال سکے۔ ساری برفیں کرہ ہوائی میں داخل ہوتے ہی پکھل چکی ہوں گی۔ دنبالے دار تارے کے چند ایک قابل شناخت حصے ہی بچیں گے..... شاید اس کے مرکزہ میں غیر برفیلے حصوں کے کچھ چھوٹے چھوٹے زرے۔ حال ہی میں سوویت سائنسدان ای۔ سو یو تو وچ نے ٹنگوسکا والی جگہ پر بکھرے پڑے چھوٹے چھوٹے ہیروں کی کافی بڑی تعداد شناخت کی ہے۔ تصادم میں باقی رہ جانے والے تجرات شہابی میں ایسے ہیروں کی موجودگی کے بارے میں پہلے بھی معلوم تھا اور یہ لازمی طور پر دنبالے دار ستاروں سے آئے ہوں گے۔

اکثر صاف راتوں میں اگر آپ صبر کے ساتھ آسمان کی طرف دیکھیں تو آپ کو اپنے سر کے اوپر دور افتادہ تنہا شہاب ثاقب لمحہ بھر کے لیے جھپکتے نظر آئیں گے۔ کچھ راتوں میں آپ شہاب ثاقب کی بوچھاڑ دیکھ سکتے ہیں ہر سال کے ہمیشہ انہی دنوں میں..... آتش بازی کا مظاہرہ افلاک میں تفریح۔ یہ شہاب ثاقب رانی کے بیج سے بھی چھوٹے دانوں سے بنے ہیں۔ وہ ٹوٹے ہوئے تاروں کی بجائے گرتی ہوئی روئیں دار چیز ہیں۔ زمین کی فضا میں داخل ہوتے ہی وہ آن کی آن میں بھڑک اٹھتے اور تقریباً 100 کلومیٹر کی بلندی پر ہی رگڑ کی وجہ سے گرم ہو کر نیست ہو جاتے ہیں۔ شہاب ثاقب دنبالے دار تاروں کی باقیات ہیں۔ پرانے دنبالے دار تارے سورج کے نزدیکی، بار بار آنے والے راستوں سے گرم ہو کر ٹوٹے، پاش پاش ہوئے اور منتشر ہو گئے۔ دنبالے دار تارے کا مادہ سارے مدار میں بکھر گیا۔ جس جگہ پر وہ مدار کرہ ارض کے مدار کو قطع کرتا ہے وہاں پر شہاب ثاقب کا ایک جھنڈ ہمارا منتظر ہوتا ہے۔ جھنڈ کا کوئی حصہ کرہ ارض کے مدار میں ہمیشہ اسی مقام پر ہوتا ہے لہذا ہر سال کے ایک ہی دن کو شہاب ثاقب کی بوچھاڑ نظر آتی ہے۔ 30 جون 1908ء Beta Taurid شہاب ثاقب کی بوچھاڑ کا دن تھا۔ دنبالے دار تارے

Encke کے مدار سے منسلک۔ لگتا ہے کہ واقعہ ٹنگوسکا کی وجہ دنبالے دار تارے Encke کا ہی بڑا سا ٹکڑا تھا جو ان چپکتے ہوئے غیر مضر شہاب ثاقب کی بوچھاڑ میں چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں سے کافی بڑا تھا۔

دنبالے دار تاروں نے ہمیشہ ہی خوف پریشانی اور توہمات پرستی کو بڑھاوا دیا۔ گاہے بگاہے ان کے دلکش نظاروں نے ایک ناقابل متغیر اور الوہی طور پر تنظیم یافتہ کائنات کے تصور کو پریشان کن حد تک دعوت مبارزت دی۔ یہ ناقابل فہم لگا کہ دودھیا سفید شعلے کی قابل نظارہ رنگین دھاری (جو ہر رات کو ستاروں کے ساتھ طلوع اور غروب ہوتی ہے) کی وہاں موجودگی کا کوئی مقصد نہیں تھا؛ انسانی معاملات میں اسے کسی شگون کی حیثیت حاصل نہ تھی۔ سو یہ تصور پیدا ہوا کہ دنبالے دار تارے تاجہوں کا بیش خیمہ اور قہر الہی کی فال ہیں..... کہ یہ بادشاہوں کی اموات اور شہنشاہتوں کے زوال کی پیش بینی کرتے ہیں۔ بابلیوں نے سوچا کہ دنبالے دار تارے افلاکی واڑھیاں تھیں۔ یونانیوں کا خیال تھا کہ یہ اڑتے ہوئے بال ہیں جبکہ

عربوں نے انہیں شعلے دار تلواریں قرار دیا۔ ٹولمی کے دور میں دہالے دار تاروں کی وضاحت ”چمک“، ”ہنگوں“، ”مرتاووں“ وغیرہ کے طور پر ان کی شکلوں کے مطابق کی گئی۔ ٹولمی نے سوچا کہ دہالے دار تارے جنگیں گرم موسم اور ”پریشان کن حالات“ لاتے ہیں۔ ازمنہ وسطی میں دہالے دار تاروں سے متعلق کچھ بیانات انہیں اڑنی ہوئی غیر شناخت شدہ صلیبوں سے ملتا جلتا بتاتے ہیں۔ آندریاس سیلی کیس نامی لوٹھری ”محافظ“ یا بپش آف گلڈے برگ نے 1578ء میں ایک ”نئے دہالے دار تارے کی دینیاتی یادداشت“ شائع کی جس نے اس خیال کو تقویت دی کہ کوئی دہالے دار تارا ”انسانی گناہوں کا گڑھا دھواں ہے جو دن بدن ساعت بہ ساعت لحظہ بہ لحظہ اوپر بڑھتا گیا اور درجہ بدرجہ اتنا دہیز ہو گیا کہ اس نے شمع دار اور گوندھے ہوئے گیسوؤں والے دہالے دار تارے کی صورت اختیار کر لی۔ اور بالآخر اعلیٰ ترین افلاک منصف کے گرم اور آفتیں قہر نے اسے جلا کر راکھ کر دیا۔“ لیکن کچھ اور نے اس کی مخالفت میں کہا کہ اگر دہالے دار تارے گناہوں کا دھواں ہیں تو اس صورت میں آسمان ان سے متواتر بھڑکتا رہے۔

ہیلے کے (یا کسی اور) دہالے دار تارے کے ایک آسیب کا قدیم ترین ریکارڈین کے بادشاہ ژو کے خلاف بادشاہ وو کی پیش قدمی کے گمران چینی ”بک آف پرنس ہوائی ٹان“ میں ملتا ہے۔ سن 1057 قبل مسیح تھا۔ ہیلے کے دہالے دار تارے کا سن 66 میں زمین کے پاس آنا جو زئیس کے اس بیان کی ممکنہ توضیح ہے کہ وہ ایک تلوار تھی جو سارا سال یروشلیم کے سر پر لٹکتی رہی۔ سن 1666ء میں نارمنوں نے ہیلے کے دہالے دار تارے کا ورد و نوا ملاحظہ کیا۔ انہوں نے سوچا کہ یہ ضرور ”کسی“ سلطنت کے زوال کا غماز ہے۔ لہذا دہالے دار تارے نے فارح ولیم کی طرف سے انگلستان پر یلغار کی حوصلہ افزائی کی بلکہ ایک لحاظ سے اسے انجام تک پہنچایا۔ اس دور کے ایک اخبار ”Bayeux Tapestry“ میں اس تارے کا باقاعدہ ذکر ہے۔ جدید حقیقت پسندانہ مصوری کے بانٹوں میں سے ایک جو تھو (Giotto) نے 1301ء میں نیپلے دہالے دار تارے کا ایک اور آسیب دیکھا اور اسے میلاد مسیح کے ایک منظر میں سمو دیا۔ ہیلے دہالے دار تارے کے ہی دوبارہ ظہور..... یعنی 1466ء کے عظیم دہالے دار تارے نے عیسائی یورپ کو پریشان کر دیا۔ عیسائیوں کو خوف تھا کہ دہالے دار تارے بھیجنے والا خدا شاید ترکوں کا حامی ہو جنہوں نے حال ہی میں قسطنطنیہ پر قبضہ کیا تھا۔

سولہویں اور سترھویں صدیوں کے سرکردہ ماہرین فلکیات دہالے دار تاروں کے گرویدہ تھے اور ان کے بارے میں سوچتے ہوئے تو نیوٹن کا سر بھی کھوڑا سا چکرا گیا تھا۔ کپلر نے کہا تھا کہ دہالے دار تارے خلا میں بول پکتے ہیں جیسے ”سمندر میں مچھلیاں“ لیکن ان کی دم چونکہ ہمیشہ سورج سے پرے کی سمت میں ہوتی ہے اس لیے سورج کی روشنی سے پرانگندہ ہوتے ہوئے بہت سے معاملات میں غیر مصالحت پسند استدلالی ڈیوڈ ہیوم نے کم از کم اس خیال کے ساتھ کھیل بازی کی کہ دہالے دار تارے سیاراتی نظام کے باز تخلیقی (تولیدی) بیضے یا نطفے تھے کہ سارے بین السیاراتی اختلاط سے پیدا ہوتے ہیں۔ نیوٹن نے اپنی انعطافی دور بین کی ایجاد سے قبل ایک انڈر گریجویٹ کی حیثیت میں آسمان میں ٹنگی آنکھ سے دہالے دار تاروں کی تلاش میں متواتر کئی راتیں جاگ کر گزاریں۔ وہ اس کام میں اتنے ولولے کے ساتھ مگن رہا کہ تھکاوٹ کے مارے بیمار پڑ گیا۔ تانکیو اور کپلر کی تقلید میں نیوٹن نے یہ نتیجہ نکالا کہ زمین سے نظر آنے والے دہالے دار تارے ہمارے کرہ ہوا کے اندر حرکت پذیر نہیں ہوتے ہیں بلکہ وہ چاند سے زیادہ دور لیکن زحل کی نسبت قریب ہیں۔ ارسطو اور دیگر کا بھی یہی خیال تھا۔ سیاروں کی طرح دہالے دار تارے بھی سورج کی انعطافی روشنی سے چمکتے ہیں۔ ”اور انہیں متعین شدہ ستاروں سے دور قرار دینے والے بہت



غلطی پر ہیں، کیونکہ ایسا ہونے کی صورت میں دنبالے دارتارے سورج سے اتنی روشنی حاصل نہیں کر سکتے تھے، جتنی ہمارے دیگر متعین شدہ سیارے کرتے ہیں۔“ نیوٹن نے کہا کہ سیاروں کی مانند دنبالے دارتارے بھی بیضوی مداروں میں حرکت کرتے ہیں۔“ دنبالے دارتارے سورج کے گرد مرکز گریز مداروں میں گھومتے ہوئے سیاروں کی ایک قسم ہیں۔“ اس واضح پن، دنبالے دارتاروں کے باقاعدہ مداروں کی اس پیش گوئی نے اس کے دوست ایڈمنڈ ہیلے کو 1707ء میں یہ حساب کتاب لگانے پر مائل کیا کہ 1531ء، 1607ء اور 1682ء میں ایک ہی دنبالے دارتارہ 76 سال کے وقفوں سے ظاہر ہوا اور اس نے 1758ء میں اس کے دوبارہ نظر آنے کی پیش گوئی بھی کر دی۔ تارا مقررہ وقت پر آن پہنچا اور درست پیش گوئی کرنے پر اس کا نام ہیلے کی نسبت سے ہیلے کا دنبالے دارتارا (Halley's Comet) رکھا گیا۔ اس تارے نے تاریخ انسانی میں ایک دلچسپ کردار ادا کیا ہے اور ہو سکتا ہے 1986ء میں اپنی واپسی کے دوران یہ کسی بھی دنبالے دارتارے کی تفتیش کرنے کے لیے بھیجی جانے والی پہلی خلائی گاڑی کا ہدف ہو۔

جدید خلائی سائنسدان کبھی کبھی یہ منطق پیش کرتے ہیں کہ ہو سکتا ہے کسی سیارے کے ساتھ ایک دنبالے دارتارے کا تصادم اس کے کرہ ہوئی پر اہم اثرات مرتب کرے۔ مثال کے طور پر آج مرغ کے کرہ ہوائی میں پائے جانے والے تمام تر پانی کا ذمہ دار ایک چھوٹے سے دنبالے دارتارے کے حالیہ تصادم کو قرار دیا جاسکتا ہے۔ نیوٹن نے غور کیا کہ دنبالے دارتاروں کی پونچھوں میں موجود مادہ سیاروں کی درمیانی خلا میں بھرا پڑا ہے، کیونکہ وہ تاروں سے علیحدہ ہو گیا اور تھوڑا تھوڑا کر کے قریبی سیاروں کی کشش ثقل میں آ گیا۔ اسے یقین تھا کہ کرہ ارض پر پانی درجہ بدرجہ کم ہو رہا ہے، ”روسیڈگی یوسیدگی اور سوکھی زمین میں تبدیل ہوتے ہوئے..... اگر یا کبھی مواد میں ہونے والی کمی یا ہر سے پوری نہ ہو رہی ہو تو وہ لازماً آہستہ آہستہ نکلتے ہوئے بالآخر ختم ہو جاتا ہے۔ لگتا ہے نیوٹن کو اس بات کا پورا یقین تھا کہ کرہ ارض کے سمندر دنبالے دارتاروں کی وجہ سے بنے ہیں اور حیات صرف اس لیے ممکن ہے کیونکہ دنبالے دارتاروں کا مادہ ہمارے سیارے پر آتا رہتا ہے۔ صوفیانہ رو میں وہ اس سے بھی آگے چلا گیا: ”اس کے علاوہ مجھے یہ بھی شک ہے کہ ارواح بھی بنیادی طور پر دنبالے دارتاروں سے آتی ہیں جو درحقیقت ہماری ہوا کا سب سے چھوٹا لیکن انتہائی لطیف اور مفید حصہ ہیں، اور ہمارے سمیت تمام اشیاء کی زندگی قائم رکھنے کے لیے از حد اہم۔“

1868ء تک ماہر فلکیات ولیم ہیوگنز نے دنبالے دارتارے کے طیف (قوس قزح) اور قدرتی یا ”آلفا نینٹ“ گیس کے طیف کی کچھ خصوصیات میں ایک مشابہت دیکھی۔ ہیوگنز نے دنبالے دارتاروں میں ایک نامیاتی مادہ پایا تھا۔ بعد کے سالوں میں سائینسٹوں نے CN جس میں ایک ایٹم کاربن کا اور دوسرا نائٹروجن کا ہوتا ہے (کسی عنصر کے ساتھ مرکب بنانے والے مالیکیولر حصے جو سائینسٹ بناتے ہیں) دنبالے دارتاروں کی پونچھوں میں شناخت کیا گیا تھا۔ 1910ء میں جب ہمارا کرہ ارض ہیلے کے دنبالے دارتارے کی پونچھ میں سے ہو کر گزرنے والا تھا تو بہت سے لوگ پریشان ہو گئے۔ وہ اس بات کو نظر انداز کر گئے کہ تارے کی پونچھ بہت وسیع و عریض پیمانے پر منتشر ہے۔ تارے کی پونچھ میں پائے جانے والے زہر کا حقیقی خطرہ 1910ء کے بڑے شہروں کی صنعتی آلودگی کی نسبت کہیں کم تھا۔

لیکن یہ بات کسی کو بھی مطمئن نہ کر سکی۔ مثال کے طور پر 15 مئی 1910ء کے سان فرانسسکو

”کروئیکل“ کی شہرخیوں میں کہا گیا: ”دنبالے دارتارے کا گھبرا ایک گھر جتنا بڑا ہے۔“ ”دنبالے دار

تارے آتے ہیں اور شہروں کا سدھار ہوتا ہے۔“ ”نیویارک میں دنبالے دارتاروں کی انجمنیں اب فیشن ہیں۔“ لاس اینجلس ”انگزامیر“ نے ذرا دھیمارویہ اپنایا: ”فرض کریں کہ دنبالے دارتارے نے آپ کو زہر آلود کر دیا تو؟..... ساری نسل انسانی مفت گیسو غسل کرنے والی ہے۔“ ”شرارتوں کی توقع رکھیں۔“ ”بہت سوں نے زہریلی اور آتش گیر گیس کی بو محسوس کی ہے۔“ ”شکار بننے والے لوگ درختوں پہ چڑھ کر دنبالے دارتارے کو فون کرنے کی کوشش کر رہے ہیں۔“ 1910ء میں ایسی انجمنیں بن گئیں جنہوں نے زہریلی گیسوں کی آلودگی کے باعث اختتام دنیا سے قبل کی خوشی منائی۔ مہم جو تاجروں نے دنبالے دارتاروں کا اثر دور کرنے والی گولیاں اور گیس ماسک گلیوں میں فروخت کیے، موخر الذکر پہلی عالمی جنگ کے جنگی میدانوں کی خوفناک پیش آگاہی بنے۔

دنبالے تاروں کے حوالے سے کچھ غلط فہمیاں ہمارے اپنے دور تک جاری ہیں۔ 1957ء میں میں یونیورسٹی آف شکاگو کی برکس رصدگاہ میں گریجویٹ طالب علم تھا۔ ایک رات رصدگاہ میں تنہا بیٹھے ہوئے مجھے ٹیلیفون کی گھنٹی متواتر بجنے کی آواز آئی۔ فون اٹھایا تو موجودہ دور کے متوالے انداز سے گریز کرتی ہوئی ایک آواز نے کہا ”میری کسی ماہر فلکیات سے بات کراؤ۔“ ”جی میں آپ کی کیا مدد کر سکتا ہوں؟“ ”اچھا! سنیں، ہم یہاں باہر Wilmette کے ایک باغ میں پارٹی کر رہے ہیں اور وہاں آسمان میں کوئی چیز ہے۔ دلچسپ بات یہ ہے کہ آپ اس کی طرف سیدھا دیکھیں تو وہ دور چلی جاتی ہے۔ لیکن اگر نہ دیکھیں تو وہیں موجود رہتی ہے۔“ ”آنکھ کے پردے کا سب سے حساس حصہ دائرہ منظر کے مرکز میں نہیں ہوتا، آپ اپنی نظر کھوڑا سا پھیر کر مدھم ستاروں اور دیگر اجسام کو دیکھ سکتے ہیں۔ مجھے معلوم تھا کہ اس وقت آسمان میں صاف دکھائی دینے والا نو دریافت شدہ دنبالے دارتارا ابریڈرو لینڈ تھا۔ اس لیے میں نے اسے بتایا کہ غالباً وہ کسی دنبالے دارتارے کو دیکھ رہا ہوگا۔ طویل وقفے کے بعد ایک سوال کیا گیا۔ ”دنبالے دارتارا کیا ہوتا ہے۔“ ”یہ ایک میل چوڑا برقیلا گولا ہے“ میں نے بتایا۔ مزید طویل وقفے کے بعد کال کرنے والے نے درخواست کی ”میری کسی اصلی ماہر فلکیات سے بات کراؤ۔“ جب 1988ء میں پہلے دنبالے دارتارا دوبارہ نظر آئے گا تو سیاسی رہنماؤں کو پتہ نہیں کیسی کیسی بدشگونیاں کا خوف ہوگا اور دوسروں کی جہالت ہمیں بھگتنا پڑے گی۔

اگرچہ سیارے سورج کے گرد بیضوی مداروں میں حرکت کرتے ہیں۔ لیکن ان کے مدار ”بہت زیادہ“ بیضوی نہیں ہیں۔ پہلی نظر میں وہ کافی حد تک دائروں جیسے لگتے ہیں۔ یہ دنبالے دارتارے (بالخصوص طویل دورانیے کے) ہی ہیں جن کے مدار ڈرامائی طور پر بیضوی ہیں۔ اندرونی نظام شمسی میں سیارے تجربہ کار بڑھے جبکہ دنبالے دارتارے نووارد گان ہیں۔ سیاروں کے مدار قریباً مدور اور ایک دوسرے سے صاف طور پر الگ الگ کیوں ہیں؟ اس لیے کہ اگر سیاروں کے مدار اتنے زیادہ بیضوی ہوتے کہ ان کی راہیں ایک دوسرے کی راہوں کی قطع کرتیں تو جلد یا بدیر ان کا ٹکراؤ ہو جاتا۔ نظام شمسی کی ابتدائی تاریخ میں غالباً متعدد سیارے تشکیلی مراحل سے گزر رہے تھے۔ زیادہ بیضوی مدار والوں نے آپس میں ٹکرا کر خود کو نیست و نابود کر لیا۔ گول مداروں والے ترقی کرتے اور بچے رہے۔ موجودہ سیاروں کے مدار اس قدر ترقی تصادمی انتخاب سے بچ جانے والوں کے مدار ہیں۔ نظام شمسی کا معتدل وسطی زمانہ ابتدائی تصادمی تباہیوں سے مغلوب تھا۔

سب سے زیادہ باہری نظام شمسی میں سیاروں سے بہت پرے کے دھندلے میں دس کھرب  
دنیلے دارتاروں کے نیوٹکس کا ایک انتہائی وسیع کرومی بادل ہے جس کی سورج کے گرد مدار میں گردش  
رفقار انڈیا ناپولس 500 میں ایک رینگ کار سے زیادہ نہیں۔ کوئی عام خوشنا دنیلے دارتارا تقریباً ایک کلومیٹر  
چوڑے دیو قامت لڑھکتے ہوئے برف کے گیند جیسا نظر آتا ہے۔ بیشتر کبھی بھی پلوٹو کے مدار کی سرحد کو عبور  
نہیں کرتے، لیکن کبھی کبھار کوئی راگیر ستارہ کشش ثقل میں ابتری اور دنیلے دارتاروں کے بادل میں پھیل  
پیدا کرتا ہے تو تاروں کا ایک گروپ خود کو بہت زیادہ بیضوی مداروں میں پاتا ہے سورج کی طرف لپکتا ہوا۔  
مشتري یا زحل کی جوابی کشش ثقل سے اپنا راستہ مزید تبدیل کرنے کے بعد یہ گروپ (تقریباً سو سال میں  
ایک مرتبہ) خود کو اندرونی نظام شمسی کی جانب اندھا دھند جاتا ہوا پاتا ہے۔ یہ مشتري اور مریخ کے مداروں  
کے درمیان میں ہی کہیں گرم ہو کر ریزہ ریزہ ہونے لگتا ہے۔ سورج کے کرہ ہوا سے باہر کی طرف اڑا ہوا  
مادہ یعنی شمسی آندھی دنیلے دارتارے کے پیچھے گرد اور برف کے ٹکڑوں پر مشتمل ایک ابتدائی پونچھ بناتی  
ہے۔ اگر مشتري ایک میٹر چوڑا ہو تو ہمارا دنیلے دارتارا گرد کے ذرے جتنا ہے لیکن جب اس کی دم پوری  
طرح بن چکے تو دو دنیاؤں کی درمیانی فاصلے جتنی لمبی ہو جاتی ہے۔ جب یہ کرہ ارض کے دائرہ نگاہ کے اندر  
اپنے مدار میں ہوتا تو یہاں کے باشندوں میں تو ہوائی جذبات کو برا بھانتہ کر دیتا۔ لیکن انجام کار وہ سمجھ گئے کہ  
یہ ان کے کرہ ہوا کے اندر موجود نہیں بلکہ دوسرے سیاروں کے کرہ ہوا میں ہے۔ انہوں نے اس کے مدار کا  
حساب لگایا۔ اور شاید جلدی وہ سیاروں کے انہوے کثیر سے نکل کر آنے والے اس سیاح کے متعلق جانکاری  
حاصل کرنے کے لیے ایک چھوٹی سی خلائی گاڑی روانہ کر دیں گے۔

دنیلے دارتارے جلدی یا بدیر سیاروں کے ساتھ تصادم ہونگے۔ کرہ ارض اور اس کے ہمراہی  
چاند پر لازماً دنیلے دارتاروں اور چھوٹے سیارچوں نظام شمسی کی تشکیل سے بچ جانے والے لمبے کی بم  
باری ہوگی۔ چونکہ چھوٹے اجسام کی تعداد بڑوں کی نسبت زیادہ ہے اس لیے چھوٹے اجسام کے تصادمی  
گڑھے بھی بڑے اجسام کے مقابلہ میں زیادہ ہوں گے۔ زمین کے ساتھ دنیلے دارتارے کے چھوٹے  
سے ٹکڑے کا تصادم (جیسے ٹنگوسکا میں ہوا) پچاس ہزار برس میں ایک مرتبہ ہوتا ہوگا۔ لیکن ہیلے دنیلے دار  
تارے جیسے کسی بڑے تارے کے ساتھ تصادم (جس کا نیوٹکس شاید 20 کلومیٹر چوڑا ہے) ایک ارب سال  
میں ایک مرتبہ ہی ہوگا۔

کوئی چھوٹا سا برقیلا جسم کسی سیارے یا چاند کے ساتھ ٹکرانے پر شاید کوئی بہت بڑا گڑھا پیدا نہ  
ہو۔ لیکن اگر ٹکرانے والا جسم کافی بڑا یا بنیادی طور پر پٹنی ہو تو تصادم ہونے پر دھماکہ ہوتا ہے جس سے  
زمین کے نصف کرے جتنا بڑا پیلا بنتا ہے۔ اس پیلے کو ہم تصادمی گڑھا (Impact Crater) کہتے ہیں۔  
اور اگر کوئی عمل اس گڑھے کو مندرجہ بالا پر نہ کر دے تو یہ اربوں سال تک قائم رہ سکتا ہے۔ چاند پر بروگی  
(erosion) نہ ہونے کے برابر ہے اور اس کی سطح کا جائزہ لینے پر ہم اسے تصادمی گڑھوں سے لبریز پاتے  
ہیں۔ وہاں گڑھوں کی تعداد اتنی زیادہ ہے کہ اب اندرونی نظام شمسی کے اندر بھرے ہوئے دنیلے دار  
تاروں اور سیارچوں کے لمبے کی کافی چھدري آبادی کو اس کا ذمہ دار قرار دیا جاسکتا ہے۔ قمری سطح دنیاؤں  
کی تباہی کے گزرے ہوئے دور کی واضح دلیل ہے وہ تباہی جسے اربوں سال بیت چکے ہیں۔

تصادمی گڑھے چاند تک ہی محدود نہیں ہیں۔ وہ ہمیں سارے اندرونی نظام شمسی میں ملتے  
ہیں..... سورج کے قریب ترین عطارد سے لے کر بادلوں میں ملفوف زہرہ مریخ اور اس کے چھوٹے  
چھوٹے چاندوں Phobos اور Deimos تک۔ یہ ارضی سیارے ہیں ہمارا دنیاؤں کا گھرانہ کم و بیش زمین



جیسے سیارے۔ ان کی سطحیں ٹھوس اندر سے چٹانی اور لوہے دار اور کرہ ہوا قریباً خلا سے لے کر زمین کے مقابلہ میں 90 گنا زیادہ دباؤ تک بھی ہے۔ یہ روشنی اور حرارت کے ماخذ یعنی سورج کے گرو یوں جمع ہیں جیسے آگ کے گرو خیمہ زن لوگ۔ تمام سیارے تقریباً 4.6 ارب سال پرانے ہیں۔ چاند کی طرح وہ سب نظام شمسی کی ابتدائی تاریخ میں تباہ کاریوں اور تصادموں کے دور کی شہادت لیے ہوئے ہیں۔

مرخ سے گذر کر آگے جاتے ہی ہم ایک بالکل مختلف دور میں داخل ہوتے ہیں..... مشتری اور دیگر دیوتا قامت یا مشتریائی سیاروں کی قلمرو۔ یہ عظیم الجثہ دنیا میں ہیں زیادہ تر ہائیڈروجن اور ہیلیئم پر مشتمل، اس کے علاوہ ہائیڈروجن بھری گیسوں مثلاً میتھین، امونیا اور پانی کی تھوڑی سی مقدار کے ساتھ۔ ہم یہاں پر ٹھوس سطوحات کی بجائے صرف کرہ ہوا اور رنگ برنگے بادل پاتے ہیں۔ یہ بڑے سیارے ہیں زمین جیسی چھوٹی سی ناکمل دنیا میں نہیں۔ مشتری میں ایک ہزار زمینیں سما سکتی ہیں۔ اگر کوئی دنبالے دار تارا یا سیارچہ مشتری کے کرہ ہوا میں گر جائے تو ہمیں کسی نظر آنے والے گڑھے کی نہیں بلکہ بادلوں میں لحظہ بھر کے لیے وقفہ پیدا ہونے کی توقع رکھنی چاہیے۔ اس کے ساتھ ساتھ ہمیں یہ بھی معلوم ہے کہ ہیرونی نظام شمسی میں متعدد ارب سال پر محیط تصادمی تاریخ موجود ہے..... کیونکہ مشتری کا ایک درجن سے زائد چاندوں والا بہت بڑا نظام ہے جن میں سے پانچ کا دائرہ خلائی جہاز نے قریبی معائنہ کیا تھا۔ یہاں بھی ہمیں ماضی کی تباہ کاریوں کے ثبوت ملے۔ جب سارے نظام شمسی کو جان لیا جائے گا تو غالباً ہمیں عطارد سے لے کر پلوٹو تک کی نو دنیاؤں تمام چھوٹے چاندوں دنبالے دار تاروں اور سیارچوں پر تصادمی تباہ کاریوں کے ثبوت حاصل ہو جائیں گے۔

چاند کے قریبی رخ پر تقریباً دس ہزار تصادمی گڑھے زمین سے دور بین کے ذریعہ نظر آتے ہیں۔ زیادہ تر گڑھے قدیم قمری چوٹیوں پر ہیں اور ان کا دور سیاروں کے درمیان پہلے میں سے چاند کی حتمی صورت گیری تک کا ہے۔ چاند کے ”ماریا“ نامی گڑھے (لاٹینی میں ماریا کا مطلب سمندر ہے) میں ایک کلومیٹر سے زیادہ چوڑائی والے تقریباً ایک ہزار گڑھے ہیں۔ یہ وہ نشیبی علاقے ہیں جو چاند کی تشکیل کے کچھ ہی عرصہ بعد شاید لاوے کے باعث بھر گئے اور پہلے سے موجود گڑھوں کو پر کر دیا۔ چنانچہ موٹے موٹے حساب کے مطابق چاند پر گڑھے آج تقریباً اس شرح سے بننے چاہئیں کہ: ایک ارب سال میں دس ہزار گڑھے = ایک لاکھ سال میں ایک گڑھا، یعنی گڑھا پڑنے کے دو واقعات میں ایک لاکھ سال کا وقفہ۔ سیاروں کا درمیانی ملبہ چند ارب سال پہلے آج کی نسبت بہت زیادہ ہوگا۔ اس لیے ہو سکتا ہے کہ چاند پر کوئی نیا گڑھا پڑتے ہوئے دیکھنے کے لیے ہمیں ایک لاکھ سال سے بھی زیادہ عرصہ تک انتظار کرنا پڑے۔ زمین کا رقبہ چاند سے بڑا ہونے کی وجہ سے ہمیں اپنے سیارے پر ایک کلومیٹر چوڑائی جتنا گڑھا بنانے والے تصادم کے لیے دس ہزار سال انتظار کرنا ہوگا۔ اور چونکہ تقریباً ایک کلومیٹر چوڑا تصادمی گڑھا ایریزونا (جس

کا باعث شہاب ثاقب تھا) کوئی بیس یا تیس ہزار سال پہلے کا پایا گیا ہے، اس لیے زمین پر کیے جانے والے مشاہدات ایسے موٹے موٹے حساب کی حمایت میں لگتے ہیں۔

چاند کے ساتھ ایک چھوٹے دنبالے دار تارے یا سیارے کا حقیقی تصادم پل بھر کے لیے اتنا دھماکہ کر سکتا ہے کہ ہم اسے زمین سے بآسانی دیکھ لیں۔ ہم اپنے ایک لاکھ سال پہلے کے آباد اجداد کو رات میں بوٹھی آسمان میں گھورتے اور چاند کے کسی غیر روشن حصے سے بلند ہوتے عجیب و غریب بادل پر غور کرتے ہوئے تصور کر سکتے ہیں۔ لیکن ہمیں ایسا کوئی واقعہ تاریخی زمانوں میں رونما ہونے کی توقع نہیں۔ ان کے برخلاف امکانات کی شرح سو میں سے ایک ہوگی۔ تاہم ایک تاریخی حوالہ موجود ہے جو شاید واقعی چاند پر ایک دھماکے کو بیان کرتا ہے جس کو زمین سے ٹکی آنکھ کے ساتھ دیکھا گیا: 25 جون 1178ء کی شام کو پانچ برطانوی راہبوں نے ایک غیر معمولی واقعہ کی اطلاع دی جسے بعد ازاں کینیٹر بری کے Gervase کے تواریخی روزنامے میں ریکارڈ کیا گیا۔ اس دور میں اسے سیاسی و ثقافتی واقعات کا قابل بھروسہ رپورٹر سمجھا جاتا تھا۔ بعد میں گروپس نے یعنی شاہدوں کا انٹرویو لیا جنہوں نے اپنی کہانی سچ ہونے کا حلف اٹھا کر یقین دلایا۔ روزنامے میں لکھا ہے:

”چمکتا ہوا نیا چاند تھا اور معمول کے مطابق ہلال کے کونے مشرق کی جانب کو جھکے ہوئے تھے۔ اچانک اوپر والا کنارہ دو حصوں میں بٹ گیا۔ تقسیم کے وسطی نکتے سے ایک روشن مشعل بلند ہوئی جو آگ، سرخ انگارے اور شعلے اگل رہی تھی۔“

ماہرین فلکیات ڈیول مولہالینڈ اور اوڈائل کلا سے نے حساب کتاب لگایا ہے کہ چاند پر ہونے والے کسی ٹکراؤ سے اس کی سطح پر گرد کا بالکل ویسا ہی مرغولہ بلند ہوتا جیسا کہ کینیٹر بری راہبوں نے بتایا۔

اگر ایسا کوئی تصادمی گڑھا صرف 800 سال پہلے بنا ہے تو وہ آج بھی نظر آ سکتا ہوگا۔ چاند پر عمل بریدگی اس قدرست سے کہ چند ارب سال پرانے چھوٹے چھوٹے گڑھے بھی کافی حد تک محفوظ ہیں۔ گروپس کے ریکارڈ کردہ بیان کی روشنی میں چاند کے اس حصے کی نشاندہی کرنا ممکن ہے جہاں پر ٹکراؤ کا مشاہدہ کیا گیا۔ تصادم سے لہریں پیدا ہوتی ہیں۔ دھماکہ کے دوران باریک دھول کی دھاریں باہر کی طرف نکلتی ہیں۔ ایسی شعاعیں چاند پر انتہائی نوعمر تصادمی گڑھوں کے ساتھ ملزوم ہیں۔۔۔۔۔ مثال کے طور پر جن گڑھوں کا نام ارسطارکس، کارپلیس اور کپلر کی نسبت سے ہے۔ گڑھے تو بریدگی کا عمل برداشت کر سکتے ہیں، لیکن لہریں بے حد مبہین ہونے کے باعث نہیں کر سکتیں۔ وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ حتیٰ کہ انتہائی چھوٹے (خوردہنی) شہاب ثاقبوں۔۔۔۔۔ یعنی خلا سے آنے والی مہین گرد۔۔۔۔۔ کی آمد پیل چلتی اور لہروں پر چھا جاتی ہے اور وہ درجہ بدرجہ غائب ہو جاتی ہیں۔ چنانچہ لہریں کسی حالیہ تصادم کی علامت ہیں۔

ماہر حجر شہابی جیک ہارٹنگ نے نکتہ اٹھایا ہے کہ نمایاں شعاعی نظام والا چھوٹا سا تازہ ترین انتہائی حالیہ گڑھا چاند کے عین اسی خطے میں موجود ہے جس کا ذکر کینیٹر بری راہبوں نے کیا تھا۔ اس کا نام سولہویں صدی کے رومی کیتھولک محقق گیرارڈانو برونو کے نام پر رکھا گیا جس نے خیال پیش کیا تھا کہ دنیا میں لاکھوں اور متعدد آبادی بھی ہیں۔ اس ایک اور دیگر جراثیم کے لیے اسے سن 1600ء میں جلا کر مار ڈالا گیا۔

اس تو سچ کے ساتھ مشابہت رکھنے والی ایک اور شہادت کلا سے اور مولہالینڈ کی مہیا کردہ ہے۔ جب کوئی جسم بڑی تیز رفتاری میں چاند کے ساتھ ٹکرائے تو اسے ہلکا سا تھرا دیتا ہے۔ انجام کار یہ ارتعاش

ختم تو ہوتا ہے، لیکن کم از کم 800 سال میں۔ اس قسم کی تھر تھراہٹ کا مطالعہ انعطافی لیزر تکنیکیوں کی مدد سے کیا جاسکتا ہے۔ ایالو کے خلا بازوں نے چاند کے متعدد مختلف علاقوں میں خصوصی آئینے نصب کیے جنہیں رجعتی عکس (ریٹرو فلیکٹر) کہتے ہیں۔ جب زمین سے بھیجی گئی لیزر شعاع (بیم) آئینے سے ٹکرا کر واپس لوٹتی ہے تو آنے جانے کا دورانیہ زبردست درست درستی کے ساتھ ماپا جاسکتا ہے۔ اگر اس وقت کو روشنی کی رفتار سے ضرب دے دیں تو ہمیں اتنی ہی زبردست درستگی کے ساتھ اس لمحے چاند کا فاصلہ معلوم ہو جائے گا۔ کئی سال تک کی جانے والی ان پیمائشوں سے یہ انکشاف ہوا ہے کہ ایک عرصہ (تقریباً تین سال) میں چاند تقریباً 3 میٹر عرض میں اپتراز یا ارتعاش کرتا ہے۔ یہ نتیجہ اس خیال سے موافقت رکھتا ہے کہ گیارہ ڈاؤنروٹو نامی تصادی گڑھا دس ہزار سال سے کم عرصہ پہلے معرض وجود میں آیا۔

یہ تمام شواہد نتائج سے ماحوذ اور بالواسطہ ہیں۔ جیسا کہ میں نے کہا ہے تاریخی ادوار میں اس قسم کے واقعات کا رونما ہونا خلاف امکان ہے۔ لیکن ثبوت کم از کم دعوت خیال تو دیتا ہے۔ مثلاً واقعہ نکلوسکا اور ایریزو نا شہابی گڑھا بھی ہمیں یاد دلاتے ہیں کہ کبھی تصادی آفتیں نظام شمسی کی ابتدائی تاریخ میں واقعہ نہیں ہوئی تھیں۔ لیکن چاند کے تصادی گڑھوں کے دور تک پھیلے ہوئے لہری نظام کی حقیقت بھی ہمیں یاد دلاتی ہے کہ چاند پر بھی عمل بریدگی (erosion) ہوتا ہے۔ لہذا ایک دوسرے پر غالب آ جانے والے گڑھوں

اور قمری طبقات کے دیگر نشانات پر غور کر کے تصادم اور کثیر التعداد واقعات کو نئے سرے سے ترتیب دے سکتے ہیں جن میں تازہ ترین مثال شاید بروٹو گڑھا ہے۔ آگے ان واقعات کی تصویر پیش کرنے کی کوشش کی گئی ہے جنہوں نے زمین سے نظر آنے والے قمری نصف کرے کی سطح کو متشکل کیا۔

زمین چاند سے بہت قریب ہے۔ اگر چاند پر تصادموں سے اتنے زیادہ گڑھے پڑے ہوتے ہیں تو زمین کیسے بچ گئی؟ شہابی گڑھے اتنے شارو و نادر کیوں ہیں؟ کیا دنیا لے دار تارے اور سیارے کسی آباد سیارے کے ساتھ ٹکرانا بے عقلی سمجھتے ہیں؟ یہ گریز بعید از قیاس ہے۔ واحد ممکنہ توضیح یہ ہے کہ زمین اور چاند دونوں پر تصادی گڑھے تقریباً ایک ہی شرح سے بنے، لیکن وہ بے آب و بے ہوا چاند پر طویل زمانے تک محفوظ رہے۔ جبکہ زمین پر ست عمل بریدگی نے انہیں مٹا دیا یا پر کر دیا۔ بہت پانی ہوا میں اڑتی ہوئی ریت اور پہاڑوں کا بننا بہت ست عوامل ہیں۔ لیکن کروڑوں اربوں سال میں یہ عوامل بھی بہت بڑے بڑے تصادی وجہوں کو مکمل طور پر مٹانے کے قابل نہیں۔

کسی بھی چاند یا سیارے کی سطح پر بیرونی عوامل ہوتے ہیں مثلاً واقع ہونے والے تصادم اور اندرونی عوامل (مثلاً آتش فشاں) وہاں پر آتش فشاؤں کے پھٹنے جیسے تباہ کن واقعات اور تکلیف دہ حد تک ست عوامل (مثلاً کسی سطح کا ریتیلی ہوا سے ٹک پھٹ جانا) اس سوال کا کوئی عمومی جواب نہیں ہے کہ کون سے عوامل موجود نہیں ہیں۔ خارجی یا داخلی شار لیکن زبردست واقعات یا عام اور غیر اہم عمل چاند پر خارجی قیامت خیز واقعات پر واضح برتری رکھتے ہیں۔ زمین پر داخلی وجہ سے عوامل کا غلبہ ہے۔ مریخ کا معاملہ معتدل ہے۔

مریخ اور مشتری کے مداروں کے درمیان بے شمار سیارے یعنی چھوٹے چھوٹے زمین نما سیارے موجود ہیں۔ سب سے بڑے چند سو کلو میٹر چوڑے ہیں۔ متعدد لمبوتری شکل والے اور خلا میں لڑھکتے پھر رہے ہیں۔ کچھ صورتوں میں دو یا زائد سیارے باہم گتھے ہوئے مداروں میں لگتے ہیں۔ سیارچوں کے آپسی ٹکراؤ کچھ کچھ وقتوں کے بعد ہوتے رہتے ہیں۔ اور کبھی کبھار کوئی ٹکراؤ کر حادثاتی طور پر زمین کی جانب آتا اور جگر شہابی بن کر زمین پر گرتا ہے۔ ہمارے عجائب گھروں کے طاقتوں میں نمائش کے لیے رکھے



ہوئے حجر شہابی دور افتادہ دنیاؤں کے ٹکڑے ہیں۔ سیارچوں کی پٹی ایک عظیم چکی ہے جو ٹکڑوں کو پیس کر گرد کے ذرات جتنا بناتی ہے۔ سیارچوں کے بڑے ٹکڑے (دنبالے دار تاروں سمیت) سیاروں کی سطح پر حالیہ گڑھوں کے لیے بنیادی طور پر ذمہ دار ہیں۔ ہو سکتا ہے سیارچوں کی پٹی ایسی جگہ رہی ہو جہاں پر بھی کسی سیارے کی تشکیل میں قریبی دیوقامت مشتری سیارے کی کشش ثقل سے پیدا ہونے والے مدوجذر رکاوٹ بن گئے ہوں: یا شاید خود ہی پھٹ پڑنے والے سیارے کی منتشر باقیات ہوں۔ یہ خلاف قیاس لگتا ہے کیونکہ کرہ ارض پر کوئی سائنسدان یہ نہیں جانتا کہ کوئی سیارہ خود بخود کیسے پھٹ سکتا ہے، بہر حال اس کا امکان غالب ہے۔

زحل کے حلقے سیارچوں کی پٹی سے کچھ مشابہت رکھتے ہیں: چھوٹے چھوٹے ٹکڑیوں پر نیلے ماسچے (چھوٹے چاند) سیارے کے گرد مدار میں گردش کر رہے ہیں۔ یہ اس بلے کی باقیات ہوں گے جو زحل کی کشش ثقل کے باعث قریبی چاند سے نہ جڑ پایا یا کسی ایسے چاند کی باقیات جو بہت قریب آگیا اور کشش ثقل کے مدوجذر نے اس کو ادھیڑ کر رکھ دیا۔ متبادل صورت میں وہ زحل کے کسی چاند (مثلاً ٹائٹان) سے چھٹکے ہوئے مادے اور سیارے کے کرہ ہوا میں گرتے ہوئے مادے کے درمیان مستقل توازن کی حالت میں ہو سکتے ہیں۔ مشتری اور یورانس کے بھی حلقہ دار نظام ہیں جنہیں حال ہی میں دریافت کیا گیا اور جو کرہ ارض سے نظر نہیں آتے۔ سیاراتی سائنسدانوں کی فہرست بحث میں یہ مسئلہ بہت بڑا ہے کہ کیا نیپچون کا بھی کوئی حلقہ ہے، یا نہیں۔ حلقے کائنات بھر میں مشتریائی ستاروں کی فقید الشال سیواٹ ہوں گے۔

زحل سے لے کر زہرہ تک بڑے اور اہم حالیہ تصادم ایک مقبول کتاب ”تصادم کی دنیا میں“ میں بیان کیے گئے جو 1950ء میں ایک نفسیات دان، انونیکل ویکلیوفسکی نے شائع کی تھی۔ اس نے خیال پیش کیا کہ سیارے جتنے جگمگاتے ہیں (جسے اس نے دنبالے دار تار کہا) کسی نہ کسی طرح مشتری کے نظام میں متحرک ہوا۔ کوئی 3500 برس قبل یہ اندرونی نظام شمسی میں لڑھک آیا اور زمین و مریخ کے ساتھ اس کی کئی دفعہ مدبھیر ہوئی جس کے حادثاتی نتیجہ میں بحیرہ احمر نے تقسیم ہو کر حضرت موسیٰ علیہ السلام اور اسرائیلیوں کو فرعون سے بچ نکلنے کی راہ دی اور جوشوا (یہشوع) کے حکم پر زمین کی گردش کو روک دیا۔ اس نے کہا کہ یہ وسیع پیمانے پر آتش فشانی اور طغیانیوں کے باعث بھی بنا۔ نچے ویکلیوفسکی کا خیال تھا کہ بین السیاراتی ٹکراؤ کے پیچیدہ کھیل کے بعد دنبالے دار تار ایک مستحکم قریبی مدور مدار میں قیام پذیر ہو کر وینس سیارہ بن گیا۔ اس نے دعویٰ کیا کہ اس واقعہ سے قبل وینس (زہرہ) موجود نہ تھا۔

میں اور بھی کئی جگہوں پر اس بارے میں بات کر چکا ہوں کہ یہ تصورات قطعی طور پر غلط ہیں۔ ماہرین فلکیات کو بڑے تصادموں کے خیال پر نہیں بلکہ ”حالیہ“ بڑے تصادموں کے خیال پر اعتراض ہے۔ نظام شمسی کے کسی بھی ماڈل میں سیاروں کو ان کے مداروں کے پیمانے والے سائزوں میں کھانا ناممکن ہے۔ کیونکہ اس صورت میں سیارے نظارہ کرنے کے اعتبار سے بہت چھوٹے ہوں گے۔ اگر سیاروں کو واقعی اس پیمانے پر گرد کے ذروں کی حیثیت میں دکھایا جائے تو ہم بہ آسانی یہ دیکھ لیں گے کہ چند ہزار سال میں زمین کے ساتھ کسی مخصوص دنبالے دار تارے کے ٹکراؤ کا امکان غیر معمولی حد تک کم ہے۔ مزید برآں وینس ایک چٹائی وحاتی اور بہت کم ہائیڈروجن والا سیارہ ہے جبکہ مشتری (ویکیوفسکی کے خیال میں جہاں سے وینس آیا تھا) مکمل طور پر ہائیڈروجن سے بنا ہے۔ سیاروں یا دنبالے دار تاروں کے لیے کوئی ایسا ذریعہ توانائی موجود نہیں کہ وہ مشتری سے پھوٹ نکلے۔ اگر کوئی زمین کے قریب سے ہو کر گزرتا بھی تو اس کی گردش کو ”روک“ نہیں سکتا تھا، کچھ دیر بعد یہ دوبارہ 24 گھنٹے فی یوم کی رفتار سے گھومنے لگتی۔ کوئی ارضیاتی

شہادت 3500 سال قبل بپا ہونیوالی آتش فشانیوں یا طغیانیوں کی حمایت نہیں کرتی۔ میسوپوٹیمیا سے ملنے والی لوجوں میں اس ناقابل تاریخ کے وٹس کا ذکر موجود ہے جس میں ویلیکوفسکی کے مطابق زہرہ دنبالے دار تارے سے تبدیل ہو کر سیارہ بن گیا تھا۔ یہ یحید از قیاس ہے کہ اس قدر بیضوی مدار میں موجود کوئی جسم موجودہ دور کے زہرہ کے کاملاً گول مدار میں اتنی تیزی کے ساتھ آسکتا تھا۔ وغیرہ وغیرہ۔

سائنسدانوں کے ساتھ ساتھ غیر سائنسدانوں کی جانب سے پیش کیے گئے متعدد مفروضے بھی غلط نکلے۔ لیکن سائنس ایک خود اصلاحی مہم ہے۔ تمام نئے تصورات کو قبولیت حاصل کرنے کے لیے ثبوت کی سخت گیر کسوٹیوں سے ہو کر گزرنا پڑتا ہے۔ ویلیکوفسکی کے معاملے کا بدترین پہلو اس کا بنیادی مفروضہ غلط یا طے شدہ حقیقتوں سے متصاد ہونا نہیں بلکہ یہ تھا کہ خود کو سائنسدان کہنے والے کچھ لوگوں نے ویلیکوفسکی کی تفتیش کو دبانے کی کوشش کی۔ سائنس آزادانہ تحقیق و تفتیش سے پیدا ہوئی اور اسی کے لیے وقف ہے۔ یعنی یہ تصور کہ کوئی مفروضہ چاہے کتنا ہی عجیب کیوں نہ ہو، قدر و قیمت کے معیار پر جانچے جانے کا حقدار ہے۔ غیر تسلی بخش خیالات کو دباننا مذہب اور سیاست میں تو عام ہو سکتا ہے، لیکن یہ جستجوئے علم کا راستہ نہیں۔ سائنس کی جانفشانی میں اس کا کوئی مقام نہیں۔ ہمیں سر دست یہ بات معلوم نہیں کہ نئی اساسی بصری تئیں کون دریافت کرے گا۔ وٹس بھی نجم، ماوے، اور کائنات میں تقریباً بالکل زمین جیسا ہے۔ قریب ترین سیارہ

ہونے کی وجہ سے اسے صدیوں تک زمین کا بھائی خیال کیا جاتا رہا۔ ہمارا برادر سیارہ درحقیقت کیسا ہے؟ کیا یہ راحت رساں مرطوب زمین کے مقابلے میں تھوڑا سا زیادہ گرم ہے؟ کیا اس پر تصادی گڑھے باقی ہیں یا عمل بریدگی کا شکار ہو گئے؟ کیا وہاں پر آتش فشاں موجود ہیں؟ پہاڑ؟ سمندر؟ حیات؟

دور بین کی وساطت سے وٹس کو 1609ء میں زمین سے پہلی مرتبہ دیکھنے والا شخص گلیلیو گلیلی تھا۔ اس نے ایک بالکل بے نقش طشتری دیکھی۔ گلیلیو کو پتہ چلا کہ چاند کی طرح یہ بھی مرحلہ بہ مرحلہ ہلال سے پوری طشتری بنتا ہے اور اسی وجہ سے ہم: کبھی کبھار وٹس کا بیشتر رات والا حصہ اور کبھی کبھار بیشتر دن والا حصہ دیکھتے ہیں۔ یہ وہ اتفاقی دریافت تھی جس نے اس نکتہ نظر کو تقویت دی کہ زمین سورج کے گرد گھومتی ہے نہ کہ سورج زمین کے گرد۔ بصری دور بین بڑی ہونے اور ان کے ارادے (یا باریک تفصیلات میں تمیز کرنے کی اہلیت) میں بہتری پیدا ہونے پر سب نگاہیں وٹس پر تنگ گئیں۔ لیکن وہ گلیلیو والی دور بین سے بہتر کارکردگی نہ دکھائیں۔ وٹس بدیہی طور پر ایک دھندلے بادل کی کیفیت تہہ میں ملفوف تھا۔ جب ہم صبح یا شام کے افلاک میں سیارے کو دیکھتے ہیں ہمیں وٹس کے بادلوں سے منعطف ہوتی ہوئی سورج کی روشنی نظر آرہی ہوتی ہے۔ لیکن ان بادلوں کو دریافت کرنے کے بعد کئی صدیوں تک ان کی ترکیبی ساخت مکمل نامعلوم رہی۔

وٹس پر کوئی چیز نظر نہ آنے سے سائنسدان اس انوکھے نتیجے پر پہنچے کہ اس کی سطح دلدلی ہے جیسے کاربن خیز زمانے میں زمین کی سطح ہوا کرتی تھی۔

یہ منطق..... اگر ہم اس لفظ کی تعظیم دے سکتے ہیں تو..... کچھ یوں تھی:

”مجھے وٹس پر کوئی شے نظر نہیں آ رہی۔“

”کیوں نظر نہیں آ رہی؟“

”کیونکہ یہ مکمل طور پر بادلوں میں ملفوف ہے۔“

”بادل کس چیز سے بنے ہیں؟“

”یقیناً پانی سے۔“

”تو پھر ونس کے بادل زمین کے بادلوں سے زیادہ دبیز کیوں ہیں؟“

”کیونکہ وہاں پانی زیادہ ہے۔“

”لیکن اگر بادلوں میں زیادہ پانی ہے تو سطح پر بھی زیادہ ہونا چاہیے۔ کس قسم کی سطحیں زیادہ

گیلی ہوتی ہیں؟“

”دلہلی۔“

اگر ونس پر دلہلیں موجود ہیں تو وہاں فرن ٹکلی (ایک درخت Cyacads) اور پھنچیری (Dragon Flies) کا بلی بھی) اور حتیٰ کہ ڈائنوسارز بھی کیوں موجود نہیں؟ مشاہدہ: ونس پر دیکھنے کو کچھ نہیں۔ نتیجہ: وہ ضرور زندگی سے لبریز ہے۔ ونس کے بے خاصیت بادلوں نے ہماری اپنی سوچ کے میلان کو منعکس کیا۔ ہم باحیات ہیں اور کہیں نہ کہیں حیات پائے جانے کے خیال کی بازگشت سنتے ہیں۔ لیکن انتہائی مختلط حساب کتاب اور ثبوت کا حصول ہی ہمیں یہ بتا سکتا ہے کہ کوئی مخصوص دنیا آباد ہے یا نہیں۔ ونس ہماری خواہشات سے مطابقت نہیں رکھتا۔ ونس کی ساختی نوعیت کے بارے میں پہلا اتاپتہ شیشے کے منشور (Prism) یا ایک چمکی سطح پر تحقیق سے ملا جسے تجزیہ طیف (diffraction grating) کہتے ہیں۔ یہ واضح باقاعدہ فاصلوں پر تیس لائنوں والا ہے۔ جب عام سفید روشنی کی تیز شعاع ایک تنگ سی درز سے ہوئی منشور یا تجزیہ طیف میں سے گزرتی ہے تو نظر آنے والے سات رنگوں میں پھیل جاتی ہے اور ہم اسے قوس قزح کہتے ہیں۔ قوس قزح میں سب سے زیادہ تیز رنگ سب سے اوپر ہے اور پھر نیچے بتدریج ہلکے ہوتے ہیں۔

..... بنفشی: نیا سبز پھلا، نارنجی اور سرخ۔ ہم ان رنگوں کو دیکھ سکتے ہیں۔ لہذا اس دکھائی دینے والی روشنی کو قوس قزح یا طیف کہتے ہیں۔ لیکن قوس قزح میں اس سے کہیں زیادہ روشنی موجود ہوتی ہے جو ہم دیکھ رہے ہوتے ہیں۔ کثرت تعدد (ہائی فریکوئنسی) پر بنفشی سے اور قوس قزح کا ایک حصہ ہے جسے بالائے بنفشی (الٹرا وائلٹ) کہا جاتا ہے: روشنی کی ایک حقیقی مکمل ترین قسم جو جرثوموں کے لیے پیغام اجل ہے۔ یہ ہمیں نظر نہیں آتی، لیکن بھونروں (bumble bees) اور برقی متناسکی تابکاری سے پیدا کیے جانے والے الیکٹریک کرنٹ کے آلے ”فوٹو الیکٹریک سیز“ کے ذریعہ اسے فوراً شناخت کیا جاسکتا ہے۔ دنیا میں اس سے بہت زیادہ کچھ موجود ہے جو ہم دیکھتے ہیں۔ الٹرا وائلٹ سے اوپر قوس قزح کا ایک سرخ والا حصہ اور اس سے بھی اوپر گیمارین والا حصہ ہے۔ کم فریکوئنسی پر سرخ رنگ کی دوسری جانب قوس قزح کا زیر سرخ (انفراریڈ) حصہ ہے۔ قوس قزح میں سرخ رنگ سے پرے ہمیں جو گہرے رنگ کا حصہ نظر آتا ہے اس میں حساس تھرما میٹر رکھ کر اسے پہلی مرتبہ دریافت کیا گیا۔ درجہ حرارت بڑھ گیا۔ اگرچہ ہماری آنکھیں دیکھنے سے قاصر تھیں لیکن تھرما میٹر پر روشنی پڑ رہی تھی۔ کھڑکھڑے سانپ (Rattlesnake) اور کسی موصل کو نیم موصل بنانے کے لیے اس میں مختلف ملاوٹیں کرنے کے ذریعہ انفراریڈ تابکاری کو کافی درست طور پر کھوجا جاسکتا ہے۔ انفراریڈ کے بعد قوس قزح کے اندر ریڈ پولیروں کا ایک وسیع خطہ ہے۔ گیمما شعاعوں سے لے کر ریڈ پولیروں تک سب حصے روشنی کی مساوی قابل تعظیم اقسام ہیں۔ علم فلکیات میں سب ہی مفید ہوتی ہیں۔ لیکن اپنی آنکھوں کی حدود کے باعث ہم اس چھوٹی سی ست رنگی پٹی کی حمایت میں ایک تعصب اور میلان خاطر رکھتے ہیں جس کو نظر آنے والی روشنی کی قوس قزح کہا جاتا ہے۔

فلسفی آگسٹے کومتے 1844ء (Auguste Comte) میں علم کی ایک ایسی قسم تلاش کر رہا تھا۔ جو ہمیشہ سچھی رہی تھی۔ اس نے دور دراز ستاروں اور سیاروں کی تشکیل کو چنا۔ اس نے سوچا کہ وہ خود بھی وہاں



نہیں کیا تھا اور کوئی نمونہ دستیاب ہوئے بغیر یہ لگتا ہے کہ ہم نے ہمیشہ سے ان کے اجزائے ترکیبی کے علم سے انکار کیا۔ لیکن کونستے کی وفات کے صرف تین برس بعد دریافت ہوا کہ ان دور دراز سیاروں کی کیمیا جاننے کے لیے طیف (Spectrum) کو استعمال کیا جاسکتا ہے۔ ابھی کبھار طیف کے دکھائی دینے والے اور ابھی کبھار دکھائی نہ دینے والے حصے میں کہیں بھی مختلف مالکیولر اور کیمیائی عناصر روشنی کی مختلف فریکوئنسی یا رنگ جذب کرتے ہیں۔ سیارے کے کرہ ہوائی کی قوس قزح میں واحد گہری رنگت والی لکیر ایک درز کا تاثر پیدا کرتی ہے جس میں روشنی غائب ہے ہوا میں سے دوسری دنیا تک مختصر سفر کے دوران سورج کی روشنی نے اسے جذب کر لیا۔ ایسی ہر لکیر مخصوص قسم کے مالکیول یا ایٹم سے مل کر بنی ہوتی ہے۔ ہر جوہر میں اپنی اپنی طیفی علامت ہوتی ہے۔ ونس پر گیسوں کو زمین سے یعنی چھ کروڑ کلومیٹر کے فاصلے سے شناخت کیا جاسکتا ہے۔ ہم سورج (جس میں ہیلیم سب سے پہلے ملی اور اس کا نام یونانی سورج دیوتا ہیلیمس کے نام پر رکھا گیا) کی زمینی دھاتی عنصر یورینیم سے بھرپور متناطیفی ستاروں A اور کھربوں ستاروں کی مجموعی روشنی میں سے دیکھی گئی دور دراز کہکشاؤں کو مقدس بنا سکتے ہیں۔ فلکیاتی طیف پیمانی ایک طرح کی جادوئی تکنیک ہے۔ میں اس پر ابھی تک حیرت زدہ ہوں۔ آگے کونستے نے غلطی سے بد سمت مثال کا انتخاب کر لیا تھا۔

آگر ونس پانی میں خچر رہا ہے تو اس کی طیف میں آبی بخارات کی لکیر دیکھنا بہت آسان ہونا چاہیے۔ لیکن 1920ء کے قریب ماؤنٹ ولسن رصد گاہ میں کی گئیں ابتدائی طیف بینی (Spectroscopic) تحقیقات سے ونس کے بادلوں سے اوپر آبی بخیر کا شائبہ تک نہ ملا اور یہ لگا کہ ونس بخیر (ریگستان جیسی سطح والا) اور سلیکیٹ کی رقیق گرد سے بنے ہوئے بادلوں پر مشتمل ہے۔ مزید تفتیش نے اس کے کرہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی بہت بڑی مقدار موجود ہونے کا انکشاف کیا جس سے سائنسدانوں کو یہ اشارہ ملا کہ سیارے پر موجود تمام پانی کاربن ڈائی آکسائیڈ بنانے کے لیے ہائیڈروکاربنز میں جمع ہو گیا تھا اور اسی وجہ سے ونس مکمل طور پر بحر پٹرولیم ہے۔ دیگر نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ بادلوں سے اوپر کوئی آبی بخیر نہیں تھی کیونکہ بادل بہت سرد تھے اور سارا پانی کثیف ہو کر یونوں کی شکل اختیار کر گیا تھا جو آبی بخیر جیسے طیفی خطوط والے نمونے (Spectral Lines) نہیں رکھتے۔ ان سائنسدانوں نے رائے دی کہ سیارہ مکمل طور پر پانی سے بھرا ہوا تھا..... تاہم ہو سکتا ہے کہیں کہیں سخت تہہ چڑھے چوٹے کے جزیرے ڈاؤر (Dover) کی عمودی چٹانوں کے مانند موجود ہوں۔ لیکن کرہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی بڑی مقداروں کی وجہ سے سمندر عام پانی کا نہیں ہو سکتا تھا۔ طبعی کیمیا کے لیے کاربونیڈ پانی کی ضرورت ہوتی ہے۔ انہوں نے خیال پیش کیا کہ ونس آب معدن (Beltzer) کا ایک وسیع سمندر تھا۔ (آب معدن یا Seltzer ایک ایسا قدرتی معدنی پانی ہے جس میں سوڈیم، کیمیشیم، کیمیشیم کی آمیزش ہوتی ہے اور وہ جرمنی میں اسی نام کے گاؤں کے چشموں سے نکلتا ہے۔)

صحیح صورتحال کا پہلا اشارہ قوس قزح کے نظر آنے والے انفراریڈ حصوں میں طیف بینی مشاہدات سے نہیں بلکہ ریڈیولہروں کے خطے سے ملا۔ ایک ریڈیائی دور بین لائٹ میٹر سے زیادہ کیمرے کی مانند کام کرتی ہے۔ آپ اس کا رخ آسمان کے کافی چوڑے خطے کی جانب کریں اور یہ بتا دے گی کہ کسی مخصوص ریڈیو فریکوئنسی میں کس قدر توانائی نیچے زمین پر آرہی ہے۔ ہم ذہین حیات کی کچھ اقسام کی جانب سے ریڈیولہروں کی ترسیل سے بخوبی واقف ہیں..... یعنی وہ لوگ جو ریڈیو اور ٹیلی ویژن ٹیشن چلاتے ہیں۔ لیکن قدرتی اجسام کے لیے ریڈیائی لہرس چھوڑنے کی اور بھی بہت سی وجوہ ہیں۔ ایک وجہ ان کا گرم ہونا بھی ہے۔ اور جب 1956ء میں ایک ابتدائی ریڈیائی دور بین کا رخ ونس کی جانب کیا گیا تو دریافت ہوا کہ

وہاں سے ریڈیائی لہریں خارج ہو رہی تھیں، جیسے وہاں درجہ حرارت بہت زیادہ ہو۔ لیکن وینس کی سطح حیران کن حد تک انتہائی گرم ہونے کا حقیقی مظاہرہ تب ہوا جب وینرا (Venera) سلسلے کا سوویت خلائی جہاز پہلی مرتبہ ان غیر واضح بادلوں کو چیرتا ہوا، قریب ترین سیارے کی پراسرار اور ناقابل رسائی سطح پر اترا۔ پتہ چلا کہ وینس بھون کر رکھ دینے کی حد تک گرم ہے۔ وہاں دلدلیس، آئل فیلڈز اور آب معدن کے سمندر موجود نہیں۔ ناکافی اعداد و شمار کی بناء پر غلطی کا شکار ہو جانا ممکن ہے۔

جب میں کسی دوست کو خوش آمدید کہتا ہوں تو میں اسے، مثلاً سورج یا کسی اور روشن لیپ سے منعطف ہو کر آ رہی نظر آنے والی روشنی میں رکھ رہا ہوتا ہوں۔ روشنی کی لہریں دوست سے ٹکرا کر میری آنکھوں میں آتی ہیں۔ لیکن یہ کھلڈ جیسی قدآور شخصیت سمیت قدما کو یقین تھا کہ ہماری بصارت کی وجہ آنکھوں سے نکلنے والی وہ لہریں ہیں جو سامنے موجود اشیاء سے ٹکراتی ہیں۔ یہ فطری نظریہ ہے اور ہمیں آج بھی اس سے سابقہ پڑ سکتا ہے اگرچہ یہ نظریہ ایک تاریک کمرے میں رکھی ہوئی اشیاء دکھائی نہ دینے کے بارے میں کوئی وضاحت پیش نہیں کرتا۔ آج ہم ایک لیزر اور ایک فوٹوسیل کو، یارڈرٹراسنٹر اور ریڈیائی

دوربین کو ملا کر روشنی کے ذریعہ انتہائی دور واقع اجسام کے ساتھ فعال رابطہ بناتے ہیں۔ ریڈار علم فلکیات میں ریڈیائی لہریں زمین پر موجود ایک دوربین کی مدد سے سمجھی جاتی ہیں، جو مثلاً زمین کے سامنے موجود وینس کے نصف کرہ سے ٹکرا کر واپس آتی ہیں۔ کئی طویل امواج کے وینس کے بادل اور کرہ ہوا ریڈیائی

لہروں کے لیے بالکل شفاف ہو جاتے ہیں۔ سطح پر کئی جگہیں انہیں جذب کر لیں گی، یا اگر وہ بہت کھردری ہیں تو لہروں کو ادھر ادھر بکھیر دیں گی، لہذا ریڈیائی لہروں میں تاریکی ظاہر ہوگی۔ وینس کی گردش کے ساتھ ساتھ حرکت میں اس کی سطح کی خصوصیات پر غور کرتے ہوئے تاریخ میں پہلی مرتبہ اس کے دن کی لمبائی کا قابل بھروسہ تعین کرنا ممکن ہوا تھا..... یعنی یہ کہ وینس سیارے کو اپنے محور پر ایک چکر پورا کرنے میں کتنا وقت لگتا ہے۔ تو پتہ چلا کہ ستاروں کے حوالے سے زمین کے 243 دنوں میں زہرہ ایک مرتبہ گھومتا ہے، لیکن اندرونی نظام شمسی کے دیگر سیاروں سے الٹ سمت ہیں۔ نتیجتاً سورج مشرق کی بجائے مغرب سے طلوع ہوتا اور طلوع سے لے کر غروب ہونے تک 118 زمینی دن جتنا عرصہ لیتا ہے۔ مزید برآں، یہ جب بھی ہمارے سیارے کے قریب ترین آتا ہے تو ہمیشہ اس کا ایک ہی چہرہ ہماری طرف ہوتا ہے۔ تاہم زمین کی کشش ثقل نے وینس کو اس زمین گرفتہ شرح گردش میں دھکیلنے کا بندوبست کر لیا ہے، یہ بہت تیزی سے واقع نہیں ہو سکتا تھا۔ وینس محض چند ہزار سال پرانا نہیں ہو سکتا، بلکہ یہ بھی اندرونی نظام شمسی کے دیگر اجسام جتنا ہی پرانا ہوگا۔

وینس کی ریڈار تصاویر حاصل کر لی گئی ہیں۔ کچھ زمین پر نصب شدہ ریڈیائی دوربینوں کے ذریعہ لی گئیں اور کچھ سیارے کے گرد مدار میں یا پینیئر (Pioneer) وینس گاڑی سے۔ یہ تصاویر سیارے پر تصاویر گڑھوں کی موجودگی کا بین ثبوت پیش کرتی ہیں۔ وینس پر بھی نہ زیادہ چھوٹے نہ زیادہ بڑے تصاویر گڑھے اتنی ہی تعداد میں موجود ہیں جتنے کہ چاند کے بالائی خطہ میں۔ وینس پر اتنے زیادہ گڑھوں کا موجود ہونا ہمیں اپنی قدیم عمر کے متعلق بتا رہا ہے۔ لیکن وہاں کے گڑھے بہت کم گہرے ہیں، جیسے زبردست سطحی درجہ حرارت نے ایک قسم کی چٹان پیدا کر دی جس نے طویل زمانوں کے دوران، ٹیپ ٹاپ کی طرح، درجہ بدرجہ انہیں مندل کر دیا ہو۔ وہاں تہی سطح مرتفع سے دوگنی بلند عظیم الجثہ ڈھلانی پہاڑیاں ایک بہت بری افترقی وادی، مکمل طور پر دیو قامت آتش فشاں اور ایورسٹ جتنا اونچا ایک پہاڑ ہے۔ اب ہم اپنے سامنے

ایک دنیا دیکھ رہے ہیں جو پہلے مکمل طور پر بادلوں میں چھپی ہوئی تھی..... اس کے خدوخال کی کھوج پہلی مرتبہ ریڈار اور خلائی گاڑیوں کے ذریعہ کی گئی۔

پہلے ریڈیو فلکیات کے ذریعہ معلوم کی گئیں اور بعد میں براہ راست خلائی جہاز کی پیمائشوں سے توثیق کردہ تحقیق کے مطابق ونس کی سطح کے درجہ حرارت تقریباً 480° سنٹی گریڈ یا 900° فارن ہائیٹ ہیں، یعنی گھر کے چولہے سے بھی زیادہ گرم۔ اسی مناسبت سے سطح پر دباؤ 90 فضائی اکائیاں ہے، یعنی زمین پر ہمیں محسوس ہونے والے دباؤ سے 90 گنا زیادہ۔ سمندر کی سطح سے ایک کلومیٹر نیچے پانی کے وزن کے برابر۔ ونس پر کافی عرصہ تک ٹھہرے رہنے کے لیے خلائی گاڑی کو بخ بستہ رکھنے کے ساتھ ساتھ آب و ہوا صلاحتوں والا بھی بنانا پڑے گا۔

سوویت یونین اور یو۔ ایس۔ اے کی جانب سے بھیجی گئیں کوئی درجن بھر خلائی گاڑیاں ونس کے کثیف کرہ ہوا میں داخل ہوئیں اور بادلوں کو چیر کر آگے تک پہنچیں۔ ان میں سے چند ایک واقعی گھنٹہ بھر سطح پر رکیں بھی۔ سوویت ونس اسلسلہ کے دو خلائی جہازوں نے وہاں سے نیچے کی تصاویر بھی اتاریں۔ آئیے ان دو اولین مشقوں کے نقش قدم پر چلتے ہوئے ایک اور دنیا کی سر کریں۔

نظر آنے والی عام روشنی میں ونس کے مدھم سے زردی مائل بادلوں کا ادراک کیا جاسکتا ہے لیکن دراصل ان میں کوئی خدوخال نظر نہیں آتے، جیسا کہ گلیلیو نے پہلی مرتبہ ذکر کیا تھا۔ تاہم اگر کیمبرے الٹرا وائلٹ میں دیکھیں تو ہم بالائی ہوائی کرہ میں حسین اور پیچیدہ بھنوروں والے موسمی نظام کا نظارہ کرتے ہیں، جہاں ہوائیں کوئی 100 میٹر فی سیکنڈ یا 220 میل فی گھنٹہ کی رفتار سے چل رہی ہیں۔ ونس کے کرہ ہوا کی ترکیب میں 96 فیصد کاربن ڈائی آکسائیڈ شامل ہے۔ نائٹروجن، آبی بخیر، آرگون، کاربن مونو آکسائیڈ اور دیگر گیسوں کی بھی کچھ علامتیں نظر آتی ہیں۔ لیکن وہاں پائے جانے والے واحد ہائیڈرو کاربنز اور کاربوہائیڈریٹس 0.1 حصے فی دس لاکھ ہیں۔ ونس کے بادل بنیادی طور پر سلفیورک ایسڈ کا متحد المرکز (Concentrated) محلول نکلتے۔ ہائیڈروکلورک ایسڈ اور ہائیڈروفلورک ایسڈ کی بھی تھوڑی سی مقداریں موجود ہیں۔ ونس اپنے بلند ٹھنڈے بادلوں میں بھی مکمل طور پر ناگوار جگہ بن کر ابھرتا ہے۔

دکھائی دینے والے عرصہ بادل (Cloud deck) سے بہت اوپر تقریباً 70 کلومیٹر کی بلندی پر چھوٹے چھوٹے زردوں کی مسلسل دھند ہے۔ 60 کلومیٹر تک جانے پر ہم بادلوں کے اندر داخل ہو کر خود کو سلفیورک ایسڈ کی متحد المرکز بوندوں میں گھرا ہوا پاتے ہیں۔ گہرائی میں جانے کے ساتھ ساتھ بادلوں کے ٹکڑے بڑے ہونے لگتے ہیں۔ جیز بدو وار گیس سلفر ڈائی آکسائیڈ (SO<sub>2</sub>) کی موجودگی کے آثار نچلے کرہ ہوا میں ملتے ہیں۔ یہ بادلوں سے اوپر چکر کاٹی، سورج کی الٹرا وائلٹ روشنی سے ٹوٹی اور پھر سے سلفیورک ایسڈ بنانے کے لیے پانی کے ساتھ مل جاتی ہے..... جو اسے کثیف بنا کر بوندوں کی شکل دیتا اور ٹھہراتا ہے۔ جبکہ زیریں بلندی پر حرارت اسے دوبارہ سلفر ڈائی آکسائیڈ اور پانی میں توڑ کر چکر مکمل کرتی ہے۔ ونس پر ہمیشہ سارے سارے پر، سلفیورک ایسڈ کی بارش ہوتی رہتی ہے اور ایک بوند بھی سطح تک نہیں پہنچ پاتی۔

سلفر کے رنگ کی دھند نیچے ونس کی سطح سے کوئی 45 کلومیٹر کی بلندی تک موجود ہے جہاں ہم ایک کثیف لیکن صاف شفاف فضا میں ابھرتے ہیں۔ تاہم ہوائی دباؤ اس قدر بلند ہے کہ ہم سطح نہیں دیکھ پاتے۔ سورج کی روشنی فضائی مالیکولز کے ساتھ گھرانے کی وجہ سے سطح کے تمام نقوش نظروں میں منہدم ہو جاتے ہیں۔ یہاں نہ گرد ہے نہ بادل، بس قابل محسوس طور پر کثیف تر ہوتی ہوئی فضا ہے۔ سورج کی کافی



ساری روشنی اور چھائے ہوئے بادلوں سے نشر ہو رہی ہے، تقریباً اتنی زیادہ جتنی کہ زمین پر بادلوں سے بھرے ہوئے دن میں ہوتی ہے۔

جھلسا دینے والی تپش، پس کر رکھ دینے والے دباؤ، نقصان دہ گیسوں اور ہیت ناک پراسراریت میں ملفوف ہر شے، سرخی مائل شہماہٹ میں ویش (یعنی زہرہ) حسن کی یونانی دیوی سے زیادہ دوزخ لگتا ہے۔ جس حد تک ہم دیکھ سکتے ہیں سطح پر کم از کم کچھ جگہیں نرم ہو چکیں اور بے ترتیب سلسلہ وار چٹانوں کے پھیلے ہوئے خطے ہیں۔ ایک جارحانہ، بجز زمینی منظر، جس میں کسی دوسرے سیارے سے آنے والے لاوارث خلائی جہاز کی باقیات ادھر ادھر بکھری پڑی ہیں، اور دیگر ٹھنکھور گھٹاؤں اور زہریلی فضا میں قطعی طور پر نظر سے اوجھل ہیں۔

اس دم گھونٹ کر رکھ دینے والے منظر میں اس بات کا کوئی امکان باقی نہیں رہ جاتا کہ ہم سے کوئی بہت زیادہ مختلف قسم کی مخلوق بھی وہاں آباد ہوگی۔ نامیانی اور دیگر قابل ادراک حیاتیاتی بالکلیول نوٹ پھوٹ جاتے ہیں۔ لیکن لطف اندوزی کے لیے آئیے ہم تصور کر لیتے ہیں کہ ایسے سیارے پر بھی ذہین حیات ارتقاء پذیر ہو گئی ہو۔ تو کیا اس نے سائنس ایجاد کی ہوگی؟ کرہ ارض پر سائنسی ترقی کو بنیادی طور پر ستاروں اور سیاروں کی باقاعدگیوں کے مشابہت سے ہمیز ملی۔ لیکن ویش مکمل بادلوں میں ملفوف ہے۔ رات انتہائی لمبی ہے..... زمین کے تقریباً 59 دنوں کے برابر۔ اور اگر وہاں سے رات کے وقت کا آسمان دیکھا جائے تو علم فلکیات کی کائنات قطعاً نظر نہیں آتی۔ حتیٰ کہ سورج دن کے وقت بھی چھپا ہوتا ہے۔ اس کی روشنی سارے آسمان پر بکھرتی اور نشر ہوتی رہتی ہے..... بالکل اسی طرح جیسے غوطہ خور سمندر کے نیچے سے صرف ایک یکساں ملفوف روشنی ہی دیکھتے ہیں۔ اگر ویش پر کوئی ریڈیائی دوربین بنائی گئی تھی تو اس سے سورج، زمین اور دیگر دور افتادہ سیاروں اور ستاروں کا سراغ لگایا جاسکتا تھا۔ اگر فلکیاتی طبیعیات بنی تھی تو طبیعیاتی اصولوں کے ذریعہ انجام کار ستاروں کی موجودگی کا نتیجہ اخذ کیا جاسکتا تھا، لیکن وہ نتائج محض نظری (Theoretical) ہوتے۔ میں کبھی کبھار یہ سوچتا ہوں کہ اگر کسی روز ویش کی ذہین مخلوق نے تکلیف ہوا میں اڑنا سیکھ لیا، اور اپنے سیارے کی سطح سے 45 کلومیٹر اوپر پہنچ کر، بادلوں سے اوپر آکر پہلی مرتبہ سورج، سیاروں اور ستاروں کی زبردست کائنات کو دیکھا تو اس کا رد عمل کیا ہوگا؟

ویش کا سارا سیارہ تباہ کن ہے۔ خیال ہے کہ سطح کا بلند درجہ حرارت بہت بڑے گرم خانے (Green house) کی وجہ سے ہے۔ سورج کی روشنی ویش کے ہوائی کرہ اور بادلوں میں سے گذرتی (جو نظر آنے والی روشنی کے لیے نیم شفاف ہیں) اور سطح پر پہنچتی ہے۔ تپتی ہوئی سطح شعاعوں کو واپس خلا میں بھیجنے کی کوشش کرتی ہے۔ لیکن ویش سورج کے مقابلہ میں کافی ٹھنڈا ہے، اس لیے یہ غالباً تاب کاری کا اخراج انفراریڈ کی بجائے طیف کے نظر آنے والے حصہ میں کرتا ہے۔ تاہم ویش کے کرہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آبی بخیر انفراریڈ تاب کاری کے لیے مکمل طور پر شفاف ہے۔ سورج کی حرارت فوراً ہی قابو میں آ جاتی ہے اور سطح کا درجہ حرارت بلند ہو جاتا ہے..... حتیٰ کہ بہت بڑے کرہ ہوا میں سے چوری چھپے باہر نکلتی ہوئی انفراریڈ تاب کاری کی چھوٹی سی مقدار زیریں کرہ ہوا اور سطح میں جذب ہو جانے والی سورج کی روشنی میں توازن پیدا کرتی ہے۔

ہماری پڑوسی دنیا افسردہ کر دینے کی حد تک ناخوشگوار جگہ نظر آتی ہے۔ لیکن ہم ویش کی جانب لوٹیں گے۔ یہ اپنے مخصوص انداز میں دل کش ہے۔ بہر حال یونانی اور Norse داستانوں میں متعدد دیو بالائی ہیروؤں نے اس جہنم کی سیر کرنے کی کوششیں کیں۔ ابھی اپنے سیارے کے بارے میں بہت کچھ جاننا باقی

ہے، جو اس ”جہنم“ کے مقابلہ میں ”جنت“ ہے۔

آدھے آدمی اور آدھے شیر کے دھڑ والے ابوالہول کی تعمیر ہوئے 5500 سال سے زائد عرصہ ہو چکا ہے۔ کبھی اس کے چہرے کے خدوخال بڑے واضح اور ٹیکھے ہوا کرتے تھے۔ مصر کے صحرا کی ریتیلی ہواؤں اور گائے لگاے بارشوں کی وجہ سے اب یہ مدہم اور غیر واضح ہو گئے ہیں۔ نیویارک شہر میں ایک پتھر کے مینارے کو کلوپیٹرا کی سوئی کہتے ہیں جو مصر سے وہاں لایا گیا تھا۔ اسی شہر کے مرکزی پارک میں کوئی ایک سال کے عرصہ میں اس پر نقش تحریر دھواں زدہ دھند اور صنعتی آلودگی کی وجہ سے تقریباً چھو کر رہ گئی..... وینس کے کرہ ہوا میں بھی ایسی ہی کیسیائی بریدگی ہوتی ہے۔ زمین پر عمل بریدگی دھیرے دھیرے معلومات کھرچ رہا ہے، لیکن بارش کے قطرے کی ٹپ ٹپ ریت کے ذرے کا ایلینٹھر حلہ بہ مرحلہ عمل میں ہونے کی وجہ سے کہیں کوئی خطا ہو سکتی ہے۔ پہاڑی سلسلوں جیسے بڑے خدوخال کروڑوں سال تک قائم رہتے ہیں اور چھوٹے تصادفی گڑھے غالباً لاکھوں سال تک اور بڑے پیتانے پر انسانی ہاتھ کی بنائی ہوئی

چیزیں کچھ ہزار سال۔ ایسے ست رو اور یکساں عمل بریدگی کے ساتھ ساتھ چھوٹے بڑے تحریمی واقعات تحریک پیدا کرتے ہیں۔ ابوالہول کی ناک غائب ہے۔ کسی نے اسے بے ادبی میں اڑا دیا ہوگا۔ کچھ کا کہنا ہے کہ یہ کام Mamolukہ ترکوں نے کیا، جبکہ کچھ اسے نیولینی سپاہیوں کا کام کہتے ہیں۔

وینس پر زمین پر اور نظام شمسی میں کسی بھی جگہ پر ایسی تحریمی تباہیوں کا ثبوت موجود ہے، جس کے نشانات ست رو اور مسلسل یکساں عوامل کی وجہ سے ختم یا منہدم ہو گئے۔ مثلاً زمین پر بارش ندی نالوں اور بہتے دریاؤں کی صورت میں بڑے بڑے سیلابی طاس بننے سے یا مریخ پر غالباً سطح کے نیچے سے ابھرنے والے قدیم دریاؤں کی باقیات سے؛ مشتری کے چاندیو (Io) پر بہتے ہوئے مائع سفیر سے جن کی گذرگاہیں کافی چوڑے پاٹ والی نظر آتی ہیں۔ زمین پر مستحکم موسمیاتی نظام ہیں..... اور وینس کے بالائی کرہ ہوا اور مشتری پر بھی۔ زمین اور مریخ پر ریتیلے طوفان ہیں؛ مشتری وینس اور زمین پر برقی؛ زمین اور مشتری کی چاندیو کے کرہ ہوا میں آتش فشاں ملہا لگتے ہیں۔ اندرونی ارضیاتی عوامل وینس مریخ، مینی مید اور یورپا کے ساتھ ساتھ زمین کی سطحوں کی شکل بھی دھیرے دھیرے تبدیل کرتے رہے ہیں۔ اپنی ست روی کے لیے ضرب المثل بننے والے گلہ شیر زمین اور غالباً مریخ پر بھی بڑی بڑی ارضیاتی تبدیلیاں پیدا کرتے ہیں۔ ضروری نہیں کہ یہ عمل اپنے وقت میں یکساں ہوں۔ بیشتر یورپ بھی برف سے ڈھکا ہوا تھا۔ چند لاکھ سال پہلے موجودہ شکار گوشت خور تین گلو میٹر گہرے کھروے میں دفن تھا۔ مریخ پر اور نظام شمسی میں کسی بھی جگہ پر ہم ایسے خدوخال دیکھتے ہیں جنہیں آج پیدا کرنا ممکن نہیں۔ وہاں ایسے زمینی مناظر ہیں جو کروڑوں یا اربوں سال قبل تراشے گئے جب سیاراتی آب و ہوا غالباً کافی مختلف ہوا کرتی تھی۔

زمینی مناظر اور آب و ہوا میں تبدیلی لاسکنے کی اہلیت رکھنے والا ایک اور عنصر بھی موجود ہے: ذہین حیات جو بہت بڑی ماحولیاتی تبدیلیاں لانے کے قابل ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آبی بخیر کی وجہ سے زمین بھی وینس کی طرح سے ایک گرم خانے کا تاثر (Greenhouse effect) رکھتی ہے۔ اگر یہ تاثر نہ ہو تو زمین کا درجہ حرارت پانی کے نقطہ انجماد سے بھی گر جائے۔ یہی گرم خانے کا تاثر سمندروں کو بہتا اور زندگی کو ممکن بنائے رکھتا ہے۔ چھوٹا سا گرم خانہ ہونا فائدہ مند ہے۔ وینس کی طرح زمین بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تقریباً 90 فضائی اکائیاں رکھتی ہے؛ لیکن یہ پرتوں میں لائٹ ستون یا دیگر کاربنوینس کی صورت میں قیام پذیر ہے نہ کہ فضا میں۔ اگر زمین تھوڑا سا سورج کے قریب ہو جائے تو درجہ حرارت بھی تھوڑا سا بڑھ جائے گا۔ اس کے نتیجے میں کچھ کاربن ڈائی آکسائیڈ سطح کی چٹانوں میں سے نکل کر گرم خانے کا زیادہ

طاقتور تاثیر پیدا کرے گی اور سطح کی گرمی خود بخود مزید بڑھ جائے گی۔ زیادہ گرم سطح زیادہ کاربونیٹ کی کاربن ڈائی آکسائیڈ میں تبدیل کر دے گی اور اس صورت میں گرم خانے کا تاثر بہت زیادہ بڑھ جانے کا امکان قوی ہے۔ ہمارے خیال کے مطابق ونس کی ابتدائی تاریخ میں بالکل یہی ہوا تھا، کیونکہ وہ سورج کے بہت نزدیک ہے۔ ونس کا سطحیانی ماحول ہمارے لیے ایک انتخاب ہے کہ ہمارے اپنے سیارے کے ساتھ بھی کچھ ایسا ہی پیش آ سکتا ہے۔

ہماری موجودہ صنعتی تہذیب کے ذرائع توانائی کی منابع باقی تاریخ کے ایندھن ہیں۔ ہم لکڑی، تیل، کوئلہ اور قدرتی گیس جلاتے اور اس عمل کے دوران ہوا میں فائوگنکس ہیں خارج کرتے ہیں جن کا بنیادی جزو کاربن ڈائی آکسائیڈ ہے۔ اس کے نتیجے میں زمینی کرہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا عنصر ڈرامائی طور پر بڑھ رہا ہے۔ گرم خانے کا یہ ختم ہوتا ہوا تاثر ہمیں محتاط رہنے کا مشورہ دیتا ہے: کروی درجہ حرارت میں ایک یا دو ڈگری اضافہ ہو جانے سے بھی تباہ کن نتائج برآمد ہو سکتے ہیں۔ کوئلہ تیل اور گیسولین جلا کر ہم فضا کے اندر سلفیورک ایسڈ بھی چھوڑ رہے ہیں۔ ونس کی طرح ہمارے بالائی کرہ ہوا میں اب بھی سلفیورک ایسڈ کی چھوٹی چھوٹی بوندوں کی کافی دھند موجود ہے۔ ہمارے بڑے بڑے شہر ضرر رساں مائیکرو لڑ سے آلودہ ہیں۔ ہم اسے عمل کے طویل المیعاد اثرات کو نہیں سمجھ رہے۔

اس کے برعکس ہم آب و ہوا کو خراب بھی کر رہے۔ لاکھوں سال سے ہم انسان جنگلوں کو جلاتے اور کاٹتے آئے ہیں اور پالتو جانوروں کے چرنے اور چراگا ہیں تباہ و برباد کرنے کی حوصلہ افزائی کرتے رہے۔ کاٹنے اور جلانے کی زراعت کاری، صنعتی منطقہ حارہ میں جنگلوں کی صفائی اور زیادہ چروائی آج قابو سے باہر ہے۔ لیکن جنگل گھاس کے قطعات سے زیادہ تاریک اور گھاس والی زمینیں صحراؤں کی نسبت زیادہ تاریک ہیں۔ نتیجتاً سورج کی جذب ہونے والی روشنی کی مقدار کم ہو رہی ہے اور زمین کے استعمال میں تبدیلیوں کے ذریعہ ہم اپنے سیارے کی سطح کا درجہ حرارت کم کر رہے ہیں۔ کیا یہ ہو سکتا ہے کہ ٹھنڈک قطبی برف کی ٹوٹی کا حجم بڑھا دے جو زیادہ روشن ہونے کی وجہ سے سورج کی مزید روشنی کو واپس منعطف اور درجہ بیاض<sup>1</sup> کے تاثر میں کمی کر دے؟

ہمارا خوبصورت نیلا سیارہ زمین ہمیں معلوم واحد گھر ہے۔ ونس بہت گرم ہے اور مریخ بہت ٹھنڈا۔ لیکن زمین بالکل ٹھیک ہے انسانوں کے لیے ایک جنت۔ بہر حال ہمارا ارتقاء ہمیں ہوا ہے۔ لیکن ہماری موافق آب و ہوا میں عدم استحکام پیدا ہو سکتا ہے۔ ہم اپنے پیچھے اپنے سیارے کو خطرناک اور مختلف طریقوں سے پریشان کر رہے ہیں۔ کیا اس بات کا کوئی خطرہ لاحق ہے کہ زمین کا ماحول ونس کی سیاراتی دوزخ یا مریخ کے برعکس دور جیسا ہو جائے؟ سادہ سا جواب یہ ہے کہ کسی کو بھی معلوم نہیں۔ کرے کی آب و ہوا کا مطالعہ یعنی زمین کا دیگر سیاروں کے ساتھ موازنہ ایسے موضوعات ہیں جو ترقی کے ابتدائی ترین مراحل میں ہیں۔ ان کے لیے فنڈز بہت کم اور بادل خواستہ دیئے جاتے ہیں۔ مسلسل کھینچا تانی کے عمل میں ہم جہالت کے ساتھ اپنی زمین کو سفید اور فضاء کو آلودہ کرتے جا رہے ہیں۔ ہم اس حقیقت سے غافل ہیں کہ ان کے طویل المیعاد نتائج کتنے خطرناک ہوں گے!

کچھ لاکھ سال قبل جب پہلے پہل انسانوں کا زمین پر ارتقاء ہوا تو یہ اس وقت بھی وسطی دور کی



دنیا تھی۔ یعنی 4.6 ارب سال میں آفتوں اور تباہیوں سے لے کر اپنی جوانی تک۔ لیکن آج ہم انسان ایک نیا اور شاید فیصلہ کن عنصر ہیں۔ اپنی ذہانت اور ٹیکنالوجی نے ہمیں آب و ہوا پر اثر انداز ہونے کی قوت فراہم کی ہے۔ ہم اس قوت کو کیسے استعمال کریں گے؟ کیا ہم ایسے معاملات میں غفلت اور جہالت برداشت کرنے پر تیار ہیں جن سے ساری نوع انسانی متاثر ہوگی؟ کیا ہم وقتی فوائد کو زمین کی فلاح پر فوقیت دیتے ہیں؟ یا کیا ہم طویل المدت بینائیوں پر اپنے سارے کو سمجھنے اور یہاں پر حیات کو قائم رکھنے والے پیچیدہ نظاموں کو تحفظ دینے کی خاطر اپنے بچوں اور پوتوں کے لیے تشویش کے ساتھ سوچیں گے؟ زمین ایک نازک اور نضحی سے دنیا ہے۔ اسے پھیلنے پھولنے رہنا چاہیے۔

### حواشی:

- 1 اگرچہ مریخ پر بہت سے گڑھے اور عمل بریدگی کہیں زیادہ مستعد ہے، لیکن درحقیقت ہماری توقعات کے برخلاف وہاں پر گڑھوں کے نتیجہ میں پیدا ہونے والی لہریں موجود نہیں۔
  - 2 میری معلومات کے مطابق دنیا لے دار تارے کی مداخلت سے کسی تاریخی واقعے کی لازمی طور پر غیر صوفیانہ توضیح ایڈمنڈ ہیلے کی یہ رائے تھی کہ طوفان نوح دنیا لے دار تارے کا ناگہانی جھٹکا تھا۔
  - 3 اد (Adda) کی مہر جو تین ہزار سال قبل مسیح کی ہے، یہ واضح طور پر وشن دیوی، ستارہ سحر اور بابلی عشیار کی پیشروانہ کی نمائندگی کرتی ہے۔
  - 4 یہ اتفاقاً آج تک معلوم سب سے بڑے دنیا لے دار تارے کے مقابلہ میں کوئی تین لاکھ گنا بڑا ہے۔
  - 5 فریکوئنسی یا تعدد کا مطلب بکثرت وقوع پذیری یا شرح تکرار ہے۔ کسی بھی قسم کے واقعہ کی باقاعدگی کے ساتھ کسی زمانی اکائی میں وقوع پذیری کسی باہم متبادل برقی رو کی یا دوسری لہروں کے فی سیکنڈ مکمل تبادلات یا گردش کی تعداد: (تعدد ارتعاش) تعدد جتنا زیادہ ہوگا، تابکاری بھی اتنی ہی زوردار ہوگی۔
  - 6 برقی مقناطیسی تابکاری سے برقی سگنل پیدا کرنے والا کوئی بھی آلہ۔ (مترجم)
  - 7 جب صوتی یا برقی مقناطیسی موج کی ہیئت یکساں ہو تو دو متواتر نقاط کا درمیانی قوس نما فاصلہ طول موج کہلاتا ہے۔ (مترجم)
  - 8 یہ سطح سمندر پر ہوا کے اوسط دباؤ سے اخذ کردہ اکائی ہے۔ اس کو معیاری فضائی دباؤ بھی کہتے ہیں۔
  - 9 انگلش میں نام Atmosphere ہے۔ (مترجم)
- زیادہ درست طور پر کہا جائے تو زمین پر دس کلومیٹر نصف قطر کا ایک تصادمی گڑھا تقریباً ہر پانچ لاکھ سال میں ایک مرتبہ پیدا ہوتا ہے۔ یہ یورپ اور شمالی امریکہ جیسے جغرافیائی اعتبار سے مستحکم علاقوں میں کوئی تین کروڑ سال تک عمل بریدگی سے بچے رہتے ہیں۔ چھوٹے گڑھے پڑنے کا درمیانی عرصہ

110

کم ہے اور ان کا انہدام بھی تیزی سے ہوتا ہے بالخصوص جغرافیائی لحاظ سے مستعد خطوں میں۔  
10 درجہ بیاض (albedo) کا مطلب کسی سیارے پر پڑنے والی روشنی کی کرنوں کی اس امر کے حوالے سے  
پیمائش کرنا ہے کہ کتنی کرنیں خارج ہوئیں اور کتنی پہنچیں۔ زمین کا درجہ بیاض 30 تا 35 فیصد ہے۔ باقی  
کی روشنی زمین جذب کر لیتی ہے اور سطح کے اوسط درجہ حرارت کی ذمہ دار ہے۔

## پانچواں باب

### سرخ سیارے کے لیے نغمہ سوز

”دیوتاؤں کے باغات میں وہ نہروں کی دیکھ بھال کرتا ہے.....“

(اینو ماہلش، سومیر - 2500 ق - م)

تو کہانی آگے چلتی ہے۔ کئی سال قبل کسی مشہور روزنامہ کے پبلشر نے ایک جانے پہچانے ماہر فلکیات کو ٹیلی گرام بھیجا: ”مرخ پر حیات موجود ہے یا نہیں؟ 500 الفاظ میں بتائیں۔“ ماہر فلکیات نے فرض شناسی کے ساتھ یہ جواب بھیجا: ”کوئی نہیں جانتا، کوئی نہیں جانتا (Nobody Knows)..... 250 مرتبہ۔“ لیکن لاعلمی کے اس اعتراف کے باوجود، جس کی توثیق ایک ثابت قدم ماہر نے واضح طور پر کی، کسی نے توجہ نہیں دی۔ اور اس وقت سے لے کر اب تک ہم ان لوگوں کے حاکمانہ دعوے سنتے ہیں جو سمجھتے ہیں کہ انہوں نے مرخ پر زندگی پائے جانے کا نتیجہ اخذ کر لیا یا ان کے جنہوں نے اس امکان کے قطعاً رد کر دیا ہے۔ کچھ لوگ مرخ پر حیات موجود ہونے کے شدت سے خواہاں ہیں، کچھ دیگر اس کے برخلاف زبردست تمنا رکھتے ہیں۔ دونوں دھڑوں میں انتہا پسندی بہت زیادہ ہے۔ ان تند و تیز جذبات نے ابہام کے لمبیلا زمی بردباری کی دھجیاں اڑا کر رکھ دی ہیں جو سائنس کے لیے ضروری ہے۔ متعدد لوگ ایسے نظر آتے ہیں۔ جو صرف جواب دینے کے خواہش مند ہیں، کوئی بھی جواب۔ یوں وہ اپنے ذہن میں بیک وقت دو مخصوص امکانات کا بوجھ اٹھانے سے گریز کرتے ہیں۔ کچھ سائنسدانوں کو یقین تھا کہ مرخ جن وجوہات کی بناء پر آباد ہے وہ بعد ازل نہایت بے وقعت ثابت ہوئیں۔ کچھ دیگر نے یہ نتیجہ نکالا کہ سیارہ مرخ اس وجہ سے غیر آباد ہے کیونکہ وہاں زندگی کے مخصوص مظہر کے لیے ابتدائی تحقیق و تفتیش ناکام یا مشتبہ رہی۔ سرخ سیارے کے نغمہ ہائے سوز ایک سے زائد مرتبہ بجائے جا چکے ہیں۔

مرخ ہی کیوں؟ مثلاً اہل زحل یا اہل پلوٹو کی بجائے صرف اہل مرخ کے بارے میں اس قدر پرشوق اندازے اور تند و تیز تجلیات کس لیے؟ اس لیے کہ پہلی نظر میں مرخ کافی حد تک زمین جیسا لگتا ہے۔ یہ وہ قریب ترین سیارہ ہے جس کی سطح ہم دیکھ سکتے ہیں۔ وہاں پر برقی قوسی ٹوپیاں، ادھر ادھر اڑتے ہوئے سفید بادل، ریت کے زبردست طوفان، سرخ سطح پر موسم کے ساتھ ساتھ بدلتے ہوئے نقوش اور حتیٰ کہ دن کی طوالت بھی چوبیس گھنٹے ہے۔ ان سب باتوں نے مل کر مرخ پر آبادی کے خیال کو تحریک دی۔ مرخ ایک قسم کا دیو مالائی میدان بن چکا ہے جہاں ہم نے اپنی ارضیاتی توقعات اور خدشات کے نقوش مرتب کیے۔ لیکن اس کی مخالفت یا موافقت میں اپنی نفسیاتی قیاس آرائیوں کو غلط رہنما نہیں بنانا چاہیے۔ سارا معاملہ ثبوت کا ہے، اور ثبوت ابھی تک نہیں مل پایا۔ حقیقی مرخ ایک دنیا ہے عجیب ہے۔ اس کے مستقبل میں پیش بینیاں ماضی کے اندیشوں کی نسبت کہیں زیادہ الجھی ہوئیں۔ اپنے دور میں ہم نے مرخ کی خاک چھانی، وہاں پر حاضری دی اور سپنوں کی ایک صدی مکمل کی ہے۔



”انیسویں صدی کے آخری برسوں میں کوئی یہ یقین نہیں کرے گا کہ انسان کی ذہانتوں سے بھی بڑا اور اسی کی طرح فانی ذہن اس دنیا کو ذوق و شوق اور غور سے دیکھتا رہا ہے، کہ جب انسانوں نے خود کو اپنی مختلف تشویشوں میں مصروف کر لیا، ان کی تفتیش و تحقیق کی گئی، غالباً بالکل اسی طرح جیسے کوئی شخص خوردبین کی مدد سے پانی کے ایک قطرے میں خود کو ضرب دیتی ہوئی ناپائیدار مخلوقات دیکھتا ہے۔ انسان اپنے چھوٹے موٹے معاملات کے لیے بے انتہا دلجمعی کے ساتھ پورے کرہ ارض پر ہر معاملے میں اپنے شاہانہ ذوق کے ساتھ ادھر سے ادھر آئے گئے۔ ممکن ہے خوردبین کے نیچے نقوی (انفیو سوری) بھی یہی کچھ کرتا ہو۔ کسی نے بھی خلا کی دیگر دنیاؤں کے بارے میں اس اعتبار سے نہیں سوچا کہ وہ انسان کے لیے خطرہ ہو سکتی ہیں۔ یا وہاں پر امکان حیات کا خیال ناممکن یا غیر امکانی قرار دے کر رو کر دینے کا تصور نہیں کیا۔ ان گزرے زمانوں کی کچھ ذہنی مشقوں کو نئے سرے سے دوہرانا حیرت انگیز ہے۔ زیادہ سے زیادہ ارضی انسان نے یہ تصور کیا کہ مریخ پر بھی لوگ موجود ہو سکتے تھے غالباً ان سے کم تر اور ایک مشنری مہم کا استقبال کرنے کے لیے تیار۔ تاہم خلائی طیلج کے اس طرف پائے جانے والے اذہان ہمارے جیسے ہی وحشیوں کے دماغ ہیں جو لڑتے جھگڑتے، وسیع، ٹھنڈا اور غیر ہمدردانہ تدبیر رکھتے اور زمین کو دشمنی کی نظر سے دیکھتے اور دھیرے دھیرے ہمارے خلاف منصوبے تیار کر رہے ہیں۔“

1897ء میں ایک سائنسی کہانی ”دنیاؤں کی جنگ“ از ایچ۔ جی ویلز کی یہ ابتدائی سطرین موجودہ دور پر ان کا غالب اثر بیان کرتی ہیں۔ ہماری ساری تاریخ میں یہ توقع یا خوف موجود رہا ہے کہ کرہ ارض کے علاوہ بھی شاید کہیں حیات موجود ہو۔ گذشتہ سو سال میں یہ اندیشہ ایک روشن سرخ نکتے میں مرکوز رہا جو رات کے آسمان میں نظر آتا ہے۔ ”دنیاؤں کی جنگ“ کی اشاعت سے تین سال قبل پیر سیوال لودویل نامی ایک ہوسٹونین نے ایک بڑی رصدگاہ کی بنیاد رکھی جہاں پر سارہ مریخ میں حیات موجود ہونے کے حق میں انتہائی واضح دعوے کئے گئے۔ نوجوانی میں دل بہلانے کے لئے علم فلکیات سیٹھف اختیار کرنے والا لودویل ہاروڈ گیا، کوریا کے لئے ایک نیم سرکاری سفارت کارانہ ملازمت حاصل کی، اور اس کے علاوہ امراء کے عام مشاغل میں مصروف ہو گیا۔ 1916ء میں اپنی وفات سے پہلے اس نے سیاروں کی نوعیت اور ارتقا سے متعلق ہماری معلومات اور وسیع و عریض کائنات سے متعلق اندازوں میں ہمارا علم کافی حد تک بڑھایا بلکہ ایک فیصلہ کن اعتبار سے سارہ پلوٹو کی دریافت میں اہم کردار ادا کیا جس کا نام اسی کی نسبت سے رکھا گیا Pluto کے پہلے دو حرف Percival کا ”پی“ اور لودویل کا ”ایل“ ہیں۔ پلوٹو کی سیارائی علامت کا

ہے۔

لیکن لوویل کا زندگی بھر کا محبوب سیارہ مریخ تھا۔ 1877ء میں وہ ایک اطالوی ماہر فلکیات جو انی سکلیا پارلی کی طرف سے مریخ پر ایک ”نہر“ کے بارے میں اعلان سے لرز کر رہ گیا۔ مریخ کے زمین کے بہت قریب آ جانے کے دوران سکلیا پارلی نے اس سیارے کے روشن حصوں پر اکہری اور دھری آڑی ترجمانی لائنوں کے پیچیدہ نظام کی رپورٹ کی تھی۔ اطالوی زبان میں ”Canali“ کا لفظ ندی نالوں کے لیے ہے، لیکن اسے جوں کا توں انگلش میں نہروں (Channels) کے لیے ترجمہ کر لیا گیا۔ اس لفظ کا مطلب ذہانت کے ساتھ بنایا ہوا نمونہ ہے۔ سارے یورپ و امریکہ میں مریخ کا جنون پھیل گیا اور لوویل نے بھی اپنے اوپر اس کا غلبہ محسوس کیا۔ 1892ء میں جب سکلیا پارلی کی بیٹائی ماند پڑ گئی تو اس نے مریخ کا مشاہدہ ترک کر دینے کا اعلان کیا۔ لوویل نے اپنی تحقیق جاری رکھنے کا تہیہ کیا۔ وہ مشاہدہ کرنے کے لیے انتہائی بلند مقام چاہتا تھا جہاں پر بادل یا شہر کی روشنیوں سے خلل پیدا نہ ہو اور جو ماہرین فلکیات کی اصطلاح میں ”دیکھنے“ کے لیے بہتر ہو۔ اس اصطلاح سے مراد ایک یکساں اور غیر متغیر ماحول ہے جس میں کسی فلکیاتی جسم کی ٹھماہٹ دور بین میں کم سے کم ہوتی ہے۔ دور بین سے اوپر فضا میں گڑبڑ ہونے سے صحیح طرح نظر نہیں آتا اور اس لیے ستارے ٹھماتے ہیں۔ لوویل نے اپنی رصد گاہ ایریزونا میں فلکیک شاف کے مقام

پر اپنے گھر سے بہت دور ”مریخ پہاڑی“ پر تعمیر کی۔ اس نے مریخ کے سطحی خدوخال کا نقشہ بنایا، بالخصوص ان نہروں کا جنہوں نے اس کو مسحور کر دیا تھا۔ اس قسم کے مشاہدات آسان نہیں۔ آپ صبح کی شدید سردی میں دور بین کے آگے گھنٹوں بیٹھے رہتے ہیں۔ اکثر ”دیکھنے“ کے لیے حالات موافق نہیں ہوتے اور مریخ کا نظارہ دھندلا یا بگڑ جاتا ہے۔ اس صورتحال میں جو کچھ نظر آئے اسے نظر انداز کر دینا پڑتا ہے کبھی کبھار نظارے میں پائیداری پیدا ہوتی اور نقوش لمحہ بھر کے لیے جھلکاتے ہیں۔ تب آپ کو یہ یاد رکھنا پڑتا ہے۔ کہ آپ پر کیا عنایت ہوئی اور اسے نہایت درستی کے ساتھ کاغذ پر منتقل کر دینا چاہیے۔ آپ کو اپنے پہلے سے قائم کردہ تصورات بالائے طاق رکھ کر وسیع الذہنی کے ساتھ مریخ کی حیرت انگیز یوں پر غور کرنا چاہیے۔ لوویل کی نوٹ بکس ان مناظر سے بھری ہوئی ہیں جو اپنے خیال کے مطابق اسے نظر آئے تھے: روشن اور تاریک خطے، قطبی ٹوپی کا شائبہ اور نہریں۔ نہروں سے سجا ہوا ایک سیارہ۔ لوویل کو یقین تھا۔ کہ وہ بہت بڑی کھائیوں والا پورے کرے پر محیط ایک نظام دیکھ رہا تھا جو پھلتی ہوئی قطبی ٹوپوں سے استوائی شہروں کی پیاسی آبادی تک پانی پہنچائی تھیں۔ اسے پورا یقین تھا کہ مریخ پر ہماری نسبت زیادہ پرانی زیادہ مٹھند اور شاید کافی مختلف نسل آباد ہے۔ اسے یہ بھی یقین تھا کہ تاریک علاقوں میں موسمی تبدیلیوں کا باعث پودوں کی پیداوار اور فرسودگی تھی۔ اسے یقین تھا کہ مریخ زمین سے قریبی ممالک رکھتا ہے۔ المختصر، اسے بہت سی باتوں پر یقین تھا۔

لوویل نے صدق دل سے مریخ کا ایک ایسا نقشہ پیش کیا جو قدیم پڑمردہ اور صحرائی تھا اور صحرا بھی زمین کے صحراؤں جیسا۔ لوویل کا مریخ سیارہ جنوب مغربی امریکہ سے کافی ملتی جلتی خصوصیات کا حامل تھا جہاں لوویل کی رصد گاہ واقع تھی۔ اس نے مریخ پر درجہ حرارت کچھ سرد لیکن ”انگلستان کے جنوب“ جتنا آرام وہ تصور کیا۔ ہوا ہلکی تھی، لیکن اس میں کافی قابل غصہ آکسیجن موجود تھی۔ پانی کیاب تھا، مبارزت لیکن نہروں کا دیدہ زیب جال سارے سیارے میں حیات بخش مانع پہنچاتا۔

لوویل کے خیالات کی ہم عصر دعوت مبارزت غیر متوقع ذریعہ سے آئی۔ 1907ء میں قدرتی انتخاب کے ذریعہ ارتقاء کے شریک دریافت کنندہ الفریڈ رسل وایلس کو لوویل کی ایک کتاب پر تبصرہ لکھنے

کے لیے کہا گیا۔ وہ جوانی میں ایک انجینئر رہ چکا تھا جبکہ اس قسم کے معاملات میں وہ ایک طرح کا مافوق الحسیات اور اک رکھتا تھا۔ وہ مریخ پر آبادی کے بارے میں کافی متشکک تھا۔ والیس نے یہ ثابت کر دکھایا کہ لودویل نے مریخ پر اوسط درجہ حرارت کا اندازہ لگانے میں غلطی کی تھی وہاں درجہ حرارت جنوبی انگلستان جتنا ہونے کی بجائے ہر جگہ پر پانی کے ککڑا ہونے سے بھی کم تھا۔ وہاں ضرور سطح کے نیچے ایک منجمد سطح ہوگی ہمیشہ سے منجمد زلی سطح۔ لودویل کے لگائے ہوئے حساب کتاب کے برخلاف ہوا بھی نہیں زیادہ مہینہ تھی۔ تصادی گڑھے اتنی ہی کثرت سے تھے جتنے چاند پر ہیں۔ اور جہاں تک نہروں میں پانی کا تعلق ہے:

”لبالب بھری ہوئی نہروں کے ذریعہ اس قلیل المقدار (پانی) مانع کو مخالف نصف کرہ میں خط استوا کے پار اس قدر خوفناک صحرائی خطوں اور اس قدر بے گھٹا آسمان (جیسا کہ لودویل نے کہا) تلے پھیسے ہوئے علاقوں سے لیجانے کی کوئی بھی کوشش ذہین مخلوقات کی بجائے احمقوں کی جماعت ہی کر سکتی ہے۔ یہ بات وثوق کے ساتھ کہی جاسکتی ہے کہ اپنے منبع سے سو میل دور جانے پر پانی کی ایک بوند بھی تبخیر یا سطح میں جذب ہونے سے نہیں بچ سکتی۔“

یہ تباہ کن اور کافی حد تک درست طبیعتی تجزیہ والیس نے 84 برس کی عمر میں تحریر کیا تھا۔ اس کا نکالا ہوا نتیجہ یہ تھا۔ کہ مریخ پر حیات ناممکن تھی..... اس سے اس کی مراد ہائیڈروکس میں دلچسپی رکھنے والے سول انجینئر تھیں۔ اس نے خوردبینی نامیاتی اجسام کے بارے میں کوئی رائے نہ دی۔ والیس کی منطق اور اس حقیقت کے باوجود کہ دوربینوں کے ساتھ دیگر ماہرین فلکیات نے لودویل سے بھی بہتر مقامات پر مشاہدات کیے لیکن ان تخیلاتی نہروں کا کوئی نشان نہ ڈھونڈ سکے لودویل کا مریخ کے بارے میں تصور عوامی مقبولیت حاصل کر گیا۔ اس میں عہد نامہ عقیدت جتنی ہی پرانی ایک داستانوں خصوصیت تھی۔ اس کے مقبول ہونے میں کچھ حصہ اس امر حقیقت کا تھا کہ انیسویں صدی انجینئرنگ کے اعجاز کا دور تھا جس میں بہت وسیع پیمانے پر نہری تعمیر کرنا بھی شامل تھا۔ نہر سوئز 1869ء یہ نہر کورنٹھ 1893ء پاناما 1914ء میں مکمل ہوئی اور گھر سے نزدیک ہی گریٹ لیک لاکس بزرے والی نہریں اور امریکی جنوب مغرب میں آبپاشی کی نہریں۔ اگر اہل یورپ و امریکہ ایسے کارنامے سرانجام دے سکتے ہیں۔ تو اہل مریخ کیوں نہیں؟ کیا یہ ممکن نہیں کہ وہاں کی زیادہ پرانی اور زیادہ ٹھنڈا انواع نے سرخ سیارے پر پانی سوکھنے (خشکاؤ) کے خلاف حوصلہ مندی کے ساتھ لڑتے ہوئے کہیں زیادہ بڑی کوشش کی ہو؟

اب ہم نے مریخ کے گرد مدار میں گھرانے والے سیارے بھجے ہیں۔ سارے سیارے کا نقشہ تیار کیا جا چکا ہے۔ ہم نے اس کی سطح پر دو خود کار تجربہ گاہیں اتاری ہیں۔ اگرچہ مریخ کے بارے میں پراسراریت (اگر وہ واقعی تھی) لودویل کے دور کے بعد گہری ہوتی گئی۔ تاہم لودویل مریخ کا جو کوئی بھی منظر دیکھ سکا تھا اس سے کہیں زیادہ تفصیلی مناظر والی تصاویر حاصل کر کے ہمیں نہ تو وہ تخیلاتی نہروں کا نظام ملا اور نہ ہی بند۔ لودویل سکیا پارلی اور دیگر لوگوں نے ”دیکھنے“ کے مشکل حالات میں بصری مشاہدے کیے اور غلط راہ پر جانکے..... اس کی وجہ کچھ حد تک شاید مریخ پر زندگی موجود ہونے کے خیال سے رغبت تھی۔

لودویل کی مشاہداتی نوٹ کس دور میں پر اس کی کئی سال تک کی متواتر جدوجہد کا پتہ دیتی ہیں۔ ان سے نظر آتا ہے کہ وہ نہروں کی حقیقت سے متعلق دیگر ماہرین فلکیات کی تشکیکیت سے اچھی طرح آگاہ



تھا۔ یہ نوٹ کس ہم پر ایک ایسی شخصیت کا انکشاف کرتی ہیں۔ جو اس بات کی قائل تھی۔ کہ اس نے ایک اہم دریافت کر لی ہے اور اس بات سے تکلیف زدہ بھی کہ لوگ ابھی تک اس دریافت کی قدر و اہمیت نہیں جان پائے۔ 1905ء کے لیے اس کی نوٹ کس میں 21 جنوری کا اندراج ہے۔ ”دوہری نہروں کی جھلکاری سی نظر آئی ہے یہ حقیقت کو مان لینے پر اصرار کرتی ہیں۔“ لوویل کی نوٹ کس پڑھنے پر مجھے ایک منفرد لیکن غیر آرام دہ احساس ہوا کہ واقعی اس نے کچھ دیکھا تھا۔ لیکن کیا؟

کارنیل کے پال فاکس اور میں نے جب میری 9 کی مدار سے لی گئی شبیہوں کا موازنہ لوویل کے بنائے ہوئے مرئی نقشوں کے ساتھ کیا تو ہمیں ان میں واقعی کوئی مطابقت نظر نہ آئی۔ ہماری حاصل کردہ تصاویر زمین پر نصب لوویل کی 24 انچ کی انعطافی دوربین سے ہزار گنا بہتر تھیں۔ بات یہ نہیں کہ لوویل کی آنکھ نے مریخ کی سطح پر ٹوٹے ہوئے واضح خدوخال کو مبہم سی دی لائنوں کے ساتھ ملا دیا تھا۔ جہاں پر اس نے نہروں کی نشاندہی کی تھی وہاں کوئی تاریک دھبے یا شبیہ سلسلے موجود نہیں بلکہ کوئی نقش سرے سے ہیں ہی نہیں۔ تو پھر ہم کئی سالوں تک وہی نہریں کیوں اخذ کرتے رہے؟ کچھ دیگر ماہرین فلکیات (جن میں سے کچھ نے کہا تھا کہ انہوں نے اپنے مشاہدات کر لینے سے پہلے لوویل کے بنائے ہوئے نقشے بغور نہیں دیکھے تھے) نے بھی انہی نہروں کو کیسے اخذ کر لیا؟ مریخ پر میری 9 مشن کی تحقیق عظیم تفتیشوں میں سے ایک یہ تھی کہ مریخ کی سطح پر وقت کے ساتھ ساتھ رنگدار دھاریاں بنتی اور دھبے پیدا ہوتے ہیں۔ ان کی وجہ ہوا میں اڑتی ہوئی گرد ہے۔ لیکن رنگدار دھاریوں میں نہروں والی خصوصیت نہیں۔ ان میں نہروں والی صورتحال نظر نہیں آئی اور کوئی ایک بھی انفرادی حیثیت ہی اتنی بڑی نہیں کہ وہ زمین سے نظر آ جائے۔ لوویل کی نہروں سے مشابہت رکھنے والے خدوخال کا واقعی مریخ پر موجود ہونا بعید از قیاس ہے۔ اس صدی کے چند ابتدائی عشروں میں جو کئی خلائی جہاز کے ذریعہ تفتیش ممکن ہوئی، تو وہ نقوش فوراً غائب ہو گئے۔ ”دیکھنے“ کی مختلف صورتحالات میں مریخ کی نہروں سے متعلق باتیں انسانی ذہن کے اشتراک عمل سے پیدا ہونے والی بدانتظامی گنتی ہے۔ (یا کم از کم کچھ انسانوں کے لیے لوویل کے دور اور بعد میں بھی اتنی ہی کارکردگی والے آلات سے مشاہدہ کرتے ہوئے دیگر ماہرین فلکیات نے دعویٰ کیا کہ وہاں کسی بھی طرح کی نہریں موجود نہیں)۔ لیکن یہ بمشکل ہی کوئی قابل فہم توجہ ہے۔ اور مجھے شک ہے کہ مریخی نہروں کے معاملے میں کچھ بنیادی خدوخال تاحال غیر دریافت شدہ ہیں۔ لوویل نے ہمیشہ یہی کہا کہ نہروں کی باقاعدگی اس بات کی بے مغالطہ علامت ہے کہ ان کا ماحفظ عقلی ہے۔ یہ یقیناً درست بات ہے۔ واحد غیر حل شدہ سوال صرف یہ تھا کہ وہ عقل دور بین کے اس کنارے پر تھی یا دوسرے پر۔

لوویل کے اہل مریخ شفیق و مہربان اور پر امید تھے حتیٰ کہ کچھ دیوتاؤں جیسے ”ویناؤں کی جنگ“ میں ویلز اور ویلیز کی خوفناک بدخواہی سے بہت مختلف۔ خیالات کے یہ دونوں دھارے اتوار کے ضمیموں اور سائنسی ادب کے توسط سے عوامی تخیل میں داخل ہو گئے۔ مجھے یاد ہے کہ اپنے بچپن میں ایڈگر رائس کے مریخی ناول سانس روک کر محویت کے عالم میں پڑھا کرتا تھا۔ میں نے درجینا سے آنے والے مہذب شخص جان کارٹر کے ساتھ ”بارسوم“ کا سفر کیا تھا یعنی جس طرح سے وہ اہل مریخ کو معلوم تھا۔ میں نے آٹھ پاؤں والے بار بردار جانوروں کے ریوڑوں کا پیچھا کیا۔ ہلیم کی خوبصورت شہزادی دیجاہ تھوریز کی محبت جیتی۔ میں نے 4 میٹر لمبے بزرگ جگمگاتار سترکاس کی دوستانہ امداد کی۔ بارسوم کے کلس نما

شہروں اور گنبد جیسے شہروں اور نیلوسائرس و نیپینتھز شہروں کے سرسبز و شاداب کناروں پر گھوما پھرا۔ کیا تخیل کی بجائے حقیقت میں جان کارٹر کے ہمراہ مریخ سیارہ پر سلطنت ہیکلیئم میں جانا واقعی ممکن ہو سکتا ہے؟ کیا ہم موسم گرما کی کسی شام کو بارسوم کے دو چاندوں سے منور راہ پر اعلیٰ سائنسی کھوج کے جان جو کھوں میں ڈالنے والے سفر پر روانہ ہونے کی ہمت کر سکتے ہیں؟ اب تک مریخ پر نہیں موجود ہونے کے تخیل سمیت اوویل کے تمام نتائج غلط ثابت ہو گئے ہیں۔ سیارہ کے متعلق اس کی تصویر کشی نے ایک نیکی ضروری تھی: اس نے آٹھ سالہ بچوں (جن میں میں بھی شامل تھا) کو سیاروں کی سیاحت کو ممکن حقیقت سمجھنے اور یہ سوچنے پر اکسایا کہ آیا ہم خود بھی کسی روز مریخ کے سفر پر روانہ ہو سکتے ہیں یا نہیں۔ جان کارٹر نے ایک میدان میں کھڑے ہو کر اپنی ہاتھ پھیلائیں اور تمنا کے عالم میں وہاں تک پہنچ گیا تھا۔ مجھے یاد ہے کہ میں بچپن میں کئی کئی گھنٹے تک کھلے میدان میں بازو پھیلائے کھڑا رہا کرتا تھا اور اس سے درخواست کرتا کہ مجھے مریخ تک لے جائے مجھے یقین تھا کہ وہ میری بات ضرور مان لے گا۔ لیکن یہ طریقہ کبھی کارگر ثابت نہ ہوا۔ اس کے لیے کوئی اور ذریعہ ہونا چاہیے تھا۔

نامیاتی اجسام کی طرح مشینوں کا بھی اپنا ارتقائی عمل ہے۔ راکٹ کا آغاز بھی اس میں ڈالے جانے والے بارود کی طرح چین میں ہوا تھا۔ وہاں اسے تقاریب اور ہمالیائی مقاصد میں استعمال کیا جاتا تھا۔ تقریباً چھویں صدی میں یہ یورپ میں درآمد کر کے جنگی مقاصد کے لئے استعمال کیا گیا، اور انیسویں صدی کے اواخر میں روسی سکول نیچر کانسٹنٹن (konstantin) سیالکوفسکی نے اس پر سیاروں تک آمد و رفت کے ذریعہ کے طور پر غور کیا، اور امریکی سائنسدان رابرٹ Goddard نے انتہائی بلند پرواز کے لئے پہلی مرتبہ شجیدگی کے ساتھ اسے ترقی دی۔ جنگ عظیم دوم کے جرمن وی۔ ٹو راکٹ کی بنیاد مکمل طور پر رابرٹ کی اختراع پر تھی اور 1948ء میں اس وقت تک کی عدیم المثال 400 کلو میٹر بلندی پر v-2/wac کارپولر کی دو مراحل میں روانگی کی بھی۔ 1950ء کی دہائی کے دوران سوویت یونین میں سرگی کورولوف اور امریکہ میں ورنہرواں براؤن (Wernher von Braun) کی تعمیری اور میکائی پیش داشت (جن پر رقم وسیع پیمانے پر تباہ کن ہتھیاروں کے نظام تقسیم کاری کے طور پر خرچ کی جا رہی تھی) پہلے مصنوعی سیارے کی جانب لے گئی۔ آگے بڑھنے کا عمل تیز روی کے ساتھ جاری رہا۔ انسانی عملے کے ساتھ مدار میں پرواز، انسانوں کی مداروں میں گردش اور پھر چاند پہ اترنا؛ اور سارے نظام مشینی میں باہر کی جانب بڑھتے ہوئے انسانی عملے کے بغیر خلائی جہاز۔ اب برطانیہ، فرانس، کینیڈا، جاپان اور سب سے پہلے راکٹ ایجاد کرنے والے ملک چین سمیت متعدد ممالک اپنے خلائی جہاز روانہ کر چکے ہیں۔

خلائی راکٹ کے ابتدائی استعمالات میں مریخ پر زندگی کے آثار تلاش کرنے کے لئے تجزیات کرتا اور انتہائی بلندی سے زمین پر نظر ڈالنے کے لئے مدار میں گردش کرتا ہوا ایک سائنس سٹیشن بھی شامل تھا، جیسا کہ سیالکوفسکی اور نوجوانی میں ویلز کی تحریریں پڑھ کر اور بعد ازاں اوویل کے پتھروں سے بلند خیالی حاصل کرنے والے Goddard نے تصور کیا تھا۔ یہ دونوں خواب شرمندہ تعبیر ہو چکے ہیں۔ آپ خود کو کسی اور نہایت انجانے سیارے سے آنے والا انسانی شخص فرض کریں جو اپنے ذہن میں پہلے سے کوئی تصویر بٹھائے بغیر کرۂ ارض کی جانب آ رہا ہے۔ سیارے کے نزدیک آنے کے ساتھ ساتھ

منظر واضح ہوتا چلا جاتا ہے اور مزید تفصیلات نظر آنے لگتی ہیں۔ کیا یہ سیارہ آباد ہے؟ یہ فیصلہ آپ کس مقام پر کر سکتے ہیں؟ اگر ذہین مخلوقات موجود ہیں تو انہوں نے شاید چند کلومیٹر کے پیمانے پر کافی نمایاں ترکیب کی حامل تعمیرات کی ہیں۔ عماراتی خدوخال اس وقت قابل شناخت ہو جاتے ہیں جب ہمارا بصری نظام اور زمین سے فاصلہ ایک کلومیٹر کی حد پر پہنچ جائیں۔ تفصیلات کی اس سطح پر بھی کرہ ارض قطعی طور پر دیوانہ و بے آباد لگتا ہے۔ جن مقامات کو ہم واشنگٹن، نیویارک، بوٹن، ماسکو، لندن، پیرس، برلن، ٹوکیو اور پیکنگ کہتے ہیں وہاں ذہین یا کسی بھی اور طرح کی زندگی کا نشان تک نہیں ملتا۔ اگر زمین پر مخلوقات موجود ہیں تو انہوں نے زمین کے قطعات کو جیومیٹری کے اصولوں کے تحت اتنا جدید نہیں بنایا کہ وہ ایک کلومیٹر کی بلندی سے دکھائی دے سکیں۔

لیکن اگر ہم بلندی کم کر دیتے ہیں، جب ہمیں سو میٹر چوڑی چھوٹی چیزیں ہی نظر آنے لگیں تو صورتحال بدل جاتی ہے۔ زمین پر متعدد مقامات اچانک منطقی اور واضح ہوتے محسوس ہوتے ہیں۔ مربعوں، مثلثوں، سیدھی لکیروں اور گول دائروں کی ژولیدہ اشکال میں۔ درحقیقت یہ ذہین مخلوقات کی تعمیراتی کاوش کا نتیجہ ہیں: سرسبز شاہراہیں، نہریں، کھیت، شہروں کی گلیاں کوچے..... یوکلیدائی جیومیٹری اور علاقائیت کے جڑواں انسانی جذبات کے غمازی کرتے ہوئے خدوخال۔ اس پیمانے پر بوٹن، واشنگٹن اور نیویارک میں ذہین مخلوقات کی موجودگی قابل شناخت ہے۔ اور دس میٹر بلندی پر (جہاں سے زمین پر نظر ثانی کی گئی) واقعی عیاں ہو گیا ہے۔ انسان بہت مصروف ہیں۔ یہ تصاویر دن کی روشنی میں لی گئی ہیں لیکن پچھلے میں یارات کے وقت کچھ اور چیزیں نظر آتا ہیں: لیبیا اور طنج فارس میں تیل کے کنوؤں کی آگ، جاپانی ماہی گیر میزے کی گہرے پانیوں میں جلائی ہوئی روشنیاں بڑے شہروں کی چمک دک۔ دن کی روشنی میں اگر ہم اپنا فاصلہ اس حد تک کم کر لیں ایک میٹر چوڑی اشیاء بھی دیکھ سکیں تو تب ہم پہلی مرتبہ انفرادی نامیاتی اجسام کا سراغ لگانا شروع کرتے ہیں..... وہیل پھیلاں، گائیں، لال لم ڈھینگ، لوگ۔

کرہ ارض پر ذہین مخلوقات کا پہلا اظہار اس کی باقاعدہ تعمیراتی جیومیٹری سے ہوتا ہے۔ اگر لوہیل کا تصوراتی نہری نظام واقعی موجود ہے تو یہ نتیجہ ہمیں اتنا ہی زیادہ قابل ہونے پر مجبور کر سکتا ہے کہ مریخ پر بھی ذہین مخلوق موجود ہے۔ فوٹو گرافی کے ذریعہ مریخ پر زندگی کا سراغ حتیٰ کہ مریخ کے مدار میں سے اسی طرح مرحلہ بہ مرحلہ سطح کے قریب پہنچتے ہوئے کھوجنا چاہیے تھا۔ تکنیکی تہذیبوں نے نہریں بنانے والوں کا سراغ لگانا آسان ہو سکتا ہے۔ لیکن ایک یا دو مزید قسم کی خصوصیات کے سوا انسان کے بغیر جانیاوے خلائی جہاز نے جن تفصیلات سے پردہ اٹھایا ہے ان سے مریخ کی سطح پر خوش نما شاہ خرچی جیسا کچھ بھی دکھائی نہیں دیتا۔ تاہم اب اور ماضی میں ہمیشہ سے بے حیات سیارے پر بڑے بڑے پودوں اور جانوروں سے لے کر خوردبینی نامیاتی اجسام تک، معدوم ہو چکیں صورتوں تک کے تمام امکانات ہو سکتے ہیں۔ زمین کی نسبت سورج سے زیادہ فاصلہ پر واقع ہونے کی وجہ سے مریخ کے درجہ حرارت کافی کم ہیں۔ اس کی ہوا مہین ہے جو زیادہ تر کاربن ڈائی آکسائیڈ پر مشتمل ہے، لیکن اس میں مائیکرو لائنز و جن اور آرگن اور آبی بخیر، آکسیجن اور اوزون کی قلیل سی مقدار بھی شامل ہے۔ مانع پانی کی کھلی مقداریں موجود ہونا ممکن نہیں کیونکہ مریخ پر فضائی دباؤ اس قدر کم ہے کہ وہ ٹھنڈے پانی کو بھی فوراً کھول پڑنے سے روکنے کے لئے کافی نہیں۔ مٹی کے مساموں اور باریک سوراخوں میں مانع پانی کی انتہائی قلیل مقداریں موجود ہونا ممکن ہے۔ آکسیجن کی مقدار انسانی تنفس کو جاری رکھ سکے کے لحاظ سے بہت کم ہے۔ اوزون اتنی تھوڑی ہے کہ سورج سے آنے والی جراثیم کش الٹرا وائلٹ تابکاری بلا مزاحت مریخ کی سطح سے نکل جاتی ہے۔ کیا ایسے ماحول میں کسی نامیاتی



جسم کا زندہ رہ سکتا ممکن ہے؟

اس سوال پر غور و خوض کے لئے کئی سال قبل میرے رفقاءے کار اور میں نے مریخ سے ملتے جلتے ماحول والے کمرے بنائے، ان میں ارضی خوردبینی نامیاتی اجسام داخل کئے اور اس انتظار میں بیٹھ گئے کہ ان میں سے کوئی زندہ چلتا ہے یا نہیں۔ ایسے کردوں کو ظاہر ہے ”مریخی مرتبان“ کہتے ہیں۔ مرتبانوں میں مریخ جیسے درجہ ہائے حرارت پیدا کیے گئے جن کی حدود پہر کے وقت نکتہ انجماد سے ذرا پر کے قریب سے لے کر صبح صادق سے کچھ پہلے تقریباً 80 درجے سنٹی گریڈ فضا آکسیجن سے عاری اور بنیادی طور پر کاربن ڈائی آکسائیڈ وائٹروجن پر مشتمل تھی۔ الٹرا وائلٹ روشنیوں سے شدید شہسی تاثر پیدا کیا گیا۔ صرف ریت کے زروں کو جدا جدا بھگو دینے والی نمی کے سوا وہاں ذرا بھی مائع پانی نہیں تھا۔ پہلی رات کے بعد کچھ جڑوں نے ٹھمد ہو کر مر گئے۔ کچھ دوسرے آکسیجن کی قلت کے باعث نیست و نابود ہو گئے۔ کچھ پیاس سے مرے اور کچھ کو الٹرا وائلٹ روشنی نے بھون کر رکھ دیا۔ لیکن بہر صورت ارضی جڑوں میں کی کافی ساری ایسی تعداد موجود تھی جسے آکسیجن کی ضرورت نہیں تھی جو درجہ حرارت بہت زیادہ گر جانے پر وقتی طور پر بے جان ہو گئے، جو الٹرا وائلٹ روشنی سے بچاؤ کی خاطر کنکریوں یا ریت کی پتلی تھوں میں چھپ گئے۔ دیگر تجربات میں جب مائع پانی کی تھوڑی سے مقدار میں بھی موجود تھیں تو واقعتاً جڑوں سے زندہ رہے۔ اگر ارضی جڑوں سے مریخی ماحول میں زندہ رہ سکتے ہیں تو پھر مریخ کے جڑوں سے (اگر وہ موجود ہیں) کس قدر بہتر حد تک زندہ رہ سکتے ہوں گے۔ لیکن پہلے ہمیں وہاں پہنچنا ہوگا۔

انسانوں کے بغیر سیاراتی مہموں کے لیے سوویت یونین کا ایک فعال پروگرام ہے۔ ہر ایک دو سال بعد سیاروں کی باہمی حالتیں اور کیلر اور نیوٹن کی طبیعیات کم سے کم توانائی استعمال کر کے مریخ یا وینس پر خلائی جہاز بھیجنے کی اہلیت عطا کرتی ہیں۔ 60 کی دہائی کے اوائل میں یو۔ ایس۔ ایس۔ آر نے چند ایسے مواقع ضائع کیے ہیں۔ سوویت مستقل مزاجی اور ہنرمندانہ مہارت نے انجام کار کام دکھایا۔ پانچ سوویت خلائی جہاز..... ویزا 12 تا..... وینس کی سطح پر اترے اور وہاں سے کامیابی کے ساتھ اعداد و شمار بھیجے۔ یہ اس قدر گرم، کثیف اور گلا کر رکھ دینے والی سیاراتی فضا میں کوئی کم اہم کارنامہ نہیں۔ تاہم متعدد کوششوں کے باوجود سوویت یونین مریخ پر کامیابی کے ساتھ قدم نہیں رکھ سکا۔ حالانکہ کم از کم پہلی نظر میں یہ سیارہ زیادہ مہمان نواز نظر آتا ہے جہاں مریخ درجہ حرارت، کہیں زیادہ دیر فضا اور زیادہ شہسب کیسیں، قطبی ٹوپیاں، صاف گلابی آسمان، ریت کے بڑے بڑے ٹیلے قدیم دریائی گذرگاہیں، ایک وسیع و عریض افتراتی وادی، انتہائی قوی الجیہ آتش فشانی حلقہ ہے۔ (جہاں تک ہمیں معلوم ہے) اور فرحت بخش استوائی گرمیوں کی دو پہریں ہیں۔ یہ دنیا وینس کی نسبت زمین کے ساتھ کہیں زیادہ مشابہت رکھتی ہے۔

سوویت فلائی جہاز مارس تھری 1971ء میں مریخی کرہ ہوا میں داخل ہوا۔ ریڈیائی توسط سے خود بخود آنے والی اطلاعات کے مطابق داخلے کے دوران اس نے اپنے لینڈنگ سسٹم کا استعمال کامیابی کے ساتھ کیا، اپنے قطع کاری سپر (Ablation Shield) کی نہایت درست انداز میں سست بندی کی، بہت بڑے پیراشوٹ کو صحیح طریقے سے کھولا اور نیچے اترائی کے اختتام پر اپنے معکوس راکٹ فٹ فائر کیے۔ مارس 3 کے فراہم کردہ اعداد و شمار کے مطابق وہ مریخ سیارے پر کامیابی کے ساتھ اتر۔ لیکن اترنے کے بعد خلائی جہاز نے زمین کے لیے 20 سینکڑوں بے خط و خال ٹیلی ویژن تصویر نشر کی اور پھر پراسرار طور پر ناپ ہو گیا۔ 1973ء میں اس سیارے پر اترنے والے مارس 6 کے ساتھ بھی ایسا ہی سلسلہ واقعات پیش آیا۔ اس معاملے میں لینڈنگ کے لمحے میں ہی ناکامی ہو گئی تھی۔ مسئلہ کیا ہوا تھا؟

میں نے مارس 3 کی تصویر پہلی مرتبہ سوویت ڈاک ٹکٹ پر دیکھی تھی (مالیت 16 کوپک) جس میں خلائی جہاز کو ایک قسم کی ارفوانی کچڑ میں اترتے ہوئے دکھایا گیا تھا۔ میرے خیال میں مصور گرد اور تیز دندہ ہوائیں بنانے کی کوشش میں تھا۔ جب مارس 3 مرتبہ کرہ ہوائیں داخل ہوا تھا تو اس وقت کرہ میں زبردست آندھی اور گرد تھی۔ مریخ پر سطح کے قریب آواز کی رفتار تقریباً 280 میٹر فی سیکنڈ ہے۔ میریز 9 مشن سے ہمیں اس بات کا ثبوت مل چکا ہے کہ اس طوفان میں سطح کے قریب ہوائیں 140 میٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے چل رہی تھیں۔ ہم اور ہمارے سوویت ساتھی دونوں نے ایک ہی طرح یہ سوچا کہ ان تیز دندہ ہواؤں نے کھلے ہوئے پیراشوٹ والے خلائی جہاز مارس 3 کو آن لیا، کیونکہ اس نے عمودی سمت سے نہایت آرام کے ساتھ لینڈ کیا۔ لیکن افقی رخ پر تیز ہوائیں چل رہی تھیں۔ پیراشوٹ کی مدد سے اترتا ہوا خلائی جہاز افقی ہواؤں کا خصوصی ہدف بنتا ہے۔ لینڈنگ کے بعد مارس 3 کو چند جھٹکے لگے ہوں گے وہ پھر مریخ کی کسی ابھری ہوئی شے کے ساتھ ٹکرا کر الٹ گیا اور اپنی کیریئر ”بس“ کے ساتھ اس کا ریڈیائی رابطہ منقطع ہو گیا۔ لیکن مارس 3 زبردست گرد کے طوفان کے دوران کیوں داخل ہوا؟ اس مشن کو بھیجنے سے پہلے نہایت محتاط انتظامات اور جانچ بچال کی گئی تھی۔ اس کا ہر اقدام رواں دواں سے قبل ہی کمپیوٹر میں طے کیا جا چکا تھا۔ کمپیوٹر پروگرام میں تبدیلی کرنے کا کوئی موقع نہیں تھا حتیٰ کہ 1971ء کا زبردست طوفان واضح ہو جانے پر بھی نہیں۔ خلائی مہمات کی اصطلاح میں مارس 3 مشن کا پروگرام پیچیدگی طے شدہ تھا۔ نہ کہ تقاضوں کے مطابق تبدیلی کیا جاسکے والا۔ مارس 6 کی ناکامی زیادہ پر اسرار ہے۔ جب یہ خلائی جہاز مریخ کے کرہ ہو ا میں داخل ہوا تو پورے سیارے پر محیط کوئی طوفان نہ تھا اور لینڈنگ مقام پر طوفان کا شہ کرنے کی بھی کوئی وجہ نہیں تھی جو کہ اکثر ہوتا ہے۔ شاید لینڈ کرتے ہی کوئی تکنیکی ناکامی پیدا ہوئی۔ یا شاید مریخ کی سطح کے بارے میں کوئی خصوصی خطرناک امر پایا جاتا ہے۔

دینس پر لینڈنگ میں سوویت کامیابیوں اور مریخ پر لینڈنگ میں سوویت ناکامیوں کے امتزاج نے قدرتی طور پر یو۔ ایس وائیکنگ مشن کے بارے میں کچھ تشویشات پیدا کیں جس کے دور میں سے ایک جہاز کو 4 جولائی 1976ء کو ریاستہائے متحدہ کی 200 ویں سالگرہ کے موقع پر دھیرے دھیرے مریخ کی سطح پر اتارنے کا پروگرام بنایا گیا تھا۔ اس کے سوویت پیش رو کے مانند وائیکنگ کے لینڈنگ پروگرام میں بھی ایک قطع کاری خول ایک پیراشوٹ اور مکھوس (Retro) راکٹ شامل تھے۔ مریخ کا کرہ ہوا زمین کی نسبت صرف ایک فیصد کثیف ہونے کی وجہ سے اٹھارہ میٹر قطر چوڑا ایک بہت بڑا پیراشوٹ خلائی جہاز کو مریخ کی بلکی ہوائیں داخل ہوتے ساتھ ہی آہستہ کرنے کے لیے لگایا گیا تھا۔ قضا اس قدر بلکی ہے کہ اگر وائیکنگ کسی اونچی جگہ پر اترتا ہوتا تو اترائی کو مناسب انداز میں روکنے کے لیے کرہ ہوا کافی نہ ہوتا: یہ ٹکرا کر تباہ ہو جاتا۔ چنانچہ لینڈنگ مقام کے لیے ایک ضروری بات نشینی علاقہ ہے۔ میریز کے نتائج اور زمین پر نصب ریڈاروں کی تحقیق سے ہمیں ایسے علاقے معلوم ہیں۔

مارس 3 جیسے انجام کے امکان سے گریز کرنے کے لیے ہم وائیکنگ کو ایک ایسے مقام اور وقت پر اتارنا چاہتے تھے جہاں ہوائیں آہستہ ہوں۔ اترنے والے خلائی جہاز کو تباہ کر دینے والی ہوائیں لازماً سطح سے گزرا سکنے کی قوت رکھتی ہیں۔ اگر ہم یہ پتہ چلا سکتے کہ لینڈنگ کا متوقع مقام ریت کے ٹیلوں اور گرد بھری ہواؤں میں ملفوف نہیں تو ہمیں کم از کم اس بات کی ضمانت دے سکتے کا خاصا بہتر موقع ملتا کہ ہوائیں ناقابل برواشت حد تک تیز نہیں۔ یہی ایک وجہ تھی کہ ہر وائیکنگ جہاز کو مریخ کے مدار میں اس کے مصنوعی سیارہ کے ذریعہ لیجا یا گیا اور اترائی کو اس وقت تک موخر کیا گیا جب تک مصنوعی سیارے نے

لینڈنگ مقام کا مکمل جائزہ نہ لے لیا۔ میریز کے ذریعہ ہم نے دریافت کیا تھا کہ مریخی سطح پر روشن اور تاریک خدوخال میں خاصیتی تبدیلیاں تیز ہواؤں کے وقت میں رونما ہوتی ہیں۔ اگر مدار سے لی گئی تصاویر اس قسم کے تبدیل ہوتے ہوئے خدوخال ظاہر کر دیتیں تو یقیناً ہم وائیکنگ لینڈنگ کے اتنے محفوظ مقام کی تصدیق نہ کر لیتے۔ لیکن ہماری ضمانتیں سو فیصد قابل بھروسہ نہیں ہو سکتی تھیں۔ مثال کے طور پر ہم ایک ایسے لینڈنگ مقام کا تصور کر سکتے تھے جہاں ہوائیں اتنی زبردست تھیں کہ اوپری گرد پیلے ہی اڑ چکی ہوتی۔ تب ہمارے پاس وہاں موجود تیز ہواؤں کے لیے کوئی اشارہ نہ ہوتا۔ یقیناً مریخ کے لیے تفصیلی موسمیاتی پیشگوئیاں زمین کے مقابلہ میں کہیں کم قابل اعتبار تھیں۔ درحقیقت وائیکنگ مشن کے متعدد مقاصد میں سے ایک مقصد دونوں سیاروں پر موسم کی افہام و تفہیم کو بہتر بنانا بھی تھا۔

مواصلات اور درجہ حرارت کی پابندیوں کے باعث وائیکنگ مریخ کے خط استوا سے کافی دو رکے علاقہ میں نہیں اتر سکتا تھا۔ دونوں کروں میں تقریباً 45 یا 50 ڈگری کی بجائے قطب کی جانب مزید آگے کی طرف زمین کے ساتھ خلائی جہاز کی مفید مواصلات کے وقت یا پھر وہ عرصہ جس کے دوران خلائی جہاز خطرناک حد تک کم درجہ حرارت سے بھارے غیر موزوں حد تک قلیل ہوگا۔

ہم کسی غیر ہموار جگہ پر بھی لینڈ نہیں کرنا چاہتے تھے۔ ممکن ہے کہ خلائی جہاز ازلت کرتاہ ہو جائے یا کم از کم اس کے مشینی بازو جو مریخ کی مٹی کے نمونے حاصل کرنے کے لیے لگائے گئے تھے نیچے جا لگیں یا سطح سے ایک میٹر اوپر ہی لا چاری کے عالم میں لہراتے رہ جائیں۔ اس طرح ہم زیادہ نرم جگہوں پر بھی لینڈ کرنے کے حامی نہ تھے۔ اگر خلائی جہاز کے تین پاؤں (پوڈز) نرم مٹی میں گہرائی تک چلے جاتے تو اس کے کئی غیر مطلوب نتائج برآمد ہوتے اور اس کے ساتھ ساتھ نمونے اٹھانے والا مشینی بازو بھی غیر متحرک ہو جاتا۔ لیکن ہم کسی بہت سخت جگہ پر بھی لینڈ نہیں کرنا چاہتے تھے..... مثال کے طور پر اگر ہم نے کسی لاوے والے میدان میں لینڈ کیا ہوتا، جہاں کوئی گرد وغیرہ موجود نہ ہوتی تو مشینی بازو کیمیائی اور حیاتیاتی تجربات کے لیے ضروری نمونے بھی حاصل نہ کر پاتا۔

مصنوعی سیارہ میوینر 9 کے ذریعہ سے مریخ کی اس وقت تک دستیاب بہترین تصاویر میں تقریباً 90 میٹر چوڑے خط وخال نظر آتے ہیں۔ وائیکنگ مصنوعی سیارچے کی تصاویر نے اس درجے میں تھوڑی سی بہتری پیدا کی۔ ایسی تصاویر میں تین فٹ حجم کے گول پتھر مکمل طور پر نگاہ سے غائب تھے اور وہ وائیکنگ جہاز کے لیے تباہ کن نتائج پیدا کر سکتے تھے۔ اسی طرح نرم دھول کی ایک دبیز تہہ بھی فوٹو گرافی میں ناقابل سراغ رہی ہوگی۔ خوش قسمتی سے ایک ایسی تکنیک موجود تھی جس نے ہمیں مجوزہ لینڈنگ مقام کے کھرورے پن یا ہمواری کا تعین کرنے کے قابل بنایا: ریڈار۔ کوئی بہت غیر ہموار جگہ زمین سے بھیجی جانے والی ریڈار شعاع کو ادھر ادھر منتشر کر دیتی ہے اور یوں اچھی منعکس ثابت نہیں ہوتی۔ یا آپ اسے تاریک ریڈار کہہ لیں۔ ریت کے انفرادی زرات کے درمیان درزوں کی وجہ سے بہت نرم جگہ بھی اچھی منعکس ظاہر نہیں ہوتی۔ چونکہ ہم غیر ہموار اور ہموار جگہوں کے مابین تمیز کرنے کی قابلیت نہیں رکھتے تھے اس لیے لینڈنگ مقام کے انتخاب کے لیے ہمیں اس قسم کا فرق و تمیز قائم کرنے کی ضرورت بھی نہیں تھی۔ ہمیں معلوم تھا۔ کہ یہ دونوں ہی خطرناک تھیں۔ ابتدائی ریڈار مساحوں (Surveys) نے یہ سمجھایا کہ مریخ کے سطحی رقبے کا ایک چوتھائی سے لے کر ایک تہائی تک حصہ تاریک ریڈار ہو سکتا ہے لہذا وائیکنگ کے لیے خطرناک بھی۔ لیکن زمین پر نصب شدہ ریڈار کے ذریعہ سارے کے سارے مریخ سیارے کا نظارہ نہیں کیا جا سکتا..... صرف شمال میں 25 ڈگری اور جنوب میں 25 ڈگری تک کی درمیانی پٹی تک رسائی ممکن ہے۔ مریخ



کی سطح کا نقشہ بنانے کے لیے وائیکنگ میں کوئی اپنا ریڈر سسٹم شامل نہ تھا۔  
بہت سی حدود و قیود بھی تھیں..... شاید ہمیں بہت زیادہ کا احتمال تھا۔ ہمارے لینڈنگ مقامات کو زیادہ بلند زیادہ ہواؤں والے زیادہ کھردرے زیادہ نرم زیادہ سخت یا قطب سے بہت زیادہ نزدیک نہیں ہونا چاہیے تھا۔ انتہائی زبردست امر یہ تھا کہ مریخ پر کچھ ایسے مقامات موجود تھے جو ہمارے حفاظتی اقدامات کے قواعد پر پورا اترتے تھے۔ لیکن یہ بھی عیاں تھا کہ محفوظ پناہ گاہوں کی جستجو میں ہم ایسے لینڈنگ مقامات تک جا پہنچے جو بحیثیت مجموعی بے لطف تھے۔

جب وائیکنگ مصنوعی سیارے اور خلائی گاڑی کا بوزا مریخی مدار کے اندر داخل کیا گیا تو ان کا مریخ پر ایک مخصوص عرض بلد پر اترنا طے شدہ تھا جس میں تبدیلی نہیں ہو سکتی تھی۔ اگر مدار میں زیریں حد مریخ کے شمالی عرض بلد پر 21 ڈگری تھی تو خلائی گاڑی 21 ڈگری شمال پر اتری اگرچہ وہ اپنے نیچے سیارے کے گھوم جانے کا انتظار کر کے کسی بھی طول بلد پر اتر سکتی تھی۔ لہذا وائیکنگ کی سائنسی ٹیموں نے طول بلد پر لینڈنگ کے لیے ایسے علاقوں کا انتخاب کیا جہاں ایک سے زائد مطلوبہ نوعیت کے مقامات موجود تھے۔  
وائیکنگ ون کا ہدف 21 ڈگری شمال کے لیے مقرر کیا گیا تھا۔ بہترین مقام "Chryse" نامی خطہ میں تھا (یونانی میں اس نام کا مطلب "سونے کی زمین" ہے)۔ یہ مقام ان چار بیچ دار آبناؤں کے سنگم کے قریب تھا جن کے بارے میں خیال تھا کہ وہ مریخ کے عہد طفلیت میں بہتے پانی سے بن گئی تھیں۔ یہ مقام تمام حفاظتی معیاروں کے عین مطابق نظر آتا تھا۔ لیکن ریڈار تجربات اس مقام میں نہیں بلکہ اس کے آس پاس کے علاقہ میں کیے گئے تھے۔ کرہ ارض اور مریخ کی جیومیٹری کے باعث Chryse کے ریڈار مشاہدات پہلی مرتبہ لینڈنگ کی مقرر کردہ تاریخ سے صرف چند ہفتہ قبل کیے گئے تھے۔

وائیکنگ ٹو کے لیے مجوزہ لینڈنگ عرض بلد 44 ڈگری شمال میں تھا۔ بہترین جگہ سیڈونیا نامی علاقہ تھا جس کا انتخاب کچھ نظری دلائل کی روشنی میں کیا گیا تھا کہ وہاں پر مائع پانی کی تھوڑی سی مقداریں موجود ہونے کا واضح امکان تھا کم از کم مریخی سال کے دوران کسی وقت پر۔ چونکہ وائیکنگ حیاتیاتی تجربات پانی میں آسانی سے زندہ رہ سکتے والے نامیاتی اجسام سے متعلق تھے اس لیے کچھ سائنسدانوں کا موقف یہ تھا کہ سیڈونیا میں تفتیش حیات کا امکان بہت زیادہ ہوگا۔ دوسری جانب یہ دلیل پیش کی گئی کہ مریخ جیسے تند و تیز ہواؤں والے سیارے پر اگر نامیاتی اجسام کسی ایک جگہ پر موجود ہیں تو ضرور ہر جگہ پر موجود ہوں گے۔ یہ دونوں موقف درست لگتے تھے اور ان کے بارے میں حتمی فیصلہ کرنا بہت مشکل تھا۔ تاہم یہ بات بالکل عیاں تھی کہ شمال میں 44 ڈگری پر ریڈار کے ذریعہ مقام کی توثیق کر سکتا ممکن نہ تھا۔ اگر وائیکنگ ٹو کو بالائی شمالی عرض بلدوں میں ہی اتارا جاتا تو ہمیں اس کی ناکامی کا واضح خدشہ قبول کرنا پڑتا تھا۔ گاہے بگاہے یہ دلیل بھی پیش کی گئی تھی کہ اگر وائیکنگ ون نیچے اتر کر بہتر انداز میں کام کر رہا ہو تو ہم وائیکنگ ٹو کے ساتھ زیادہ بڑا خطرہ قبول کرنا برداشت کر سکتے تھے۔ میں نے ایک ارب ڈالر کے اس مشن کے مقدر کے لیے تجاویز دینے کے سلسلہ میں نے بہت احتیاط سے کام لیا۔ مثال کے طور پر میں یہ تصور کر سکتا تھا کہ سیڈونیا میں ایک جاہ کن لینڈنگ کے فوراً بعد میں Chryse میں کوئی انتہائی بنیادی پرزہ کام کرنا چھوڑ دے۔ وائیکنگ کے لیے حق انتخاب میں مزید بہتری پیدا کرنے کی خاطر 4 ڈگری جنوبی عرض بلد کے نزدیکی ریڈار سے تصدیق شدہ خطہ میں اضافی لینڈنگ مقامات کو چنا گیا جو ارضیاتی حوالے سے Chryse اور سیڈونیا سے کافی زیادہ مختلف تھے۔ جب سیڈونیا والے ہی عرض بلد پر ایک پر امید نام والے مقام "یوٹوپیا" کا انتخاب کیا گیا تو درحقیقت آخری لمحے تک اس بات کا فیصلہ نہیں کیا گیا تھا کہ وائیکنگ ٹو زیریں عرض بلد پر اترے گا یا

بالائی پر۔

جب ہم نے مصنوعی سیارے کی تصاویر اور زمین پر نصب شدہ ریڈار کے ڈیٹا پر غور و خوض کیا۔ تو وائیکنگ ون کے لیے اصلی لینڈنگ مقام ناقابل قبول طور پر پرخطر نظر آیا۔ پل بھر کے لیے مجھے تشویش لاحق ہوئی کہ اڑنے والے داستانی ولندیزی کی طرح وائیکنگ ون کو بھی مریخ کے بادلوں میں تابد اڑتے پھرنے کی بد عادی گئی تھی جسے محفوظ جائے پناہ بھی نہ مل پائے گی۔ انجام کار ہمیں Chryse میں ہی لیکن چار قدیم آبنائوں کے مقام اتصال سے بہت دور ایک موزوں جگہ مل ہی گئی۔ تاخیر کے باعث ہم 4 جولائی 1976ء کو یہ کام سرانجام نہ دے سکے لیکن عمومی طور پر اس بارے میں اتفاق رائے تھا کہ اس تاریخ کو ریاستہائے متحدہ کی 200 ویں سالگرہ کے لیے ایک تباہ کن لینڈنگ کا غیر اطمینان بخش تجربہ ملے گا۔ ہم مدار سے روانہ ہو کر 16 روز بعد مریخ کے کرہ ہوا میں داخل ہوئے۔

سیاروں کے درمیان ڈیڑھ سال کی سیاحت سورج کے گرد دس کروڑ کلومیٹر کا طویل فاصلہ طے کرنے کے بعد مصنوعی سیارہ اور خلائی گاڑی کا جوڑا مریخ کے گرد موزوں مدار کے اندر داخل کیا گیا۔ مصنوعی سیاروں نے مجوزہ لینڈنگ مقامات کا جائزہ لیا خلائی گاڑیاں ریڈیو احکاماتی نشریات پر مریخی کرہ ہوا میں داخل ہوئیں اور اپنی قطع کاری ڈھالیں (Ablation Shields) درست طور پر استعمال کیں پیراشوٹ کھولے غلاف اتارے اور معکوس راکٹ فار کیے۔ تاریخ انسانی کے دوران پہلی مرتبہ Chryse اور یوٹوپیا میں خلائی جہاز مریخ سیارے پر آہنگی اور حفاظت کے ساتھ اترا۔ اس فاتحانہ لینڈنگ میں اس کے ڈیزائن تعمیر اور آزمائش پر صرف کردہ عظیم مہارت اور خلائی جہاز کنٹرول کرنے والوں کی صلاحیتوں کو بڑا دخل تھا۔ لیکن مریخ جیسے خطرناک اور پراسرار سیارے کے لیے قسمت کا عنصر بھی کچھ نہ کچھ اہمیت ضرور رکھتا تھا۔ لینڈنگ کے فوراً بعد ہی پہلی تصاویر موصول ہونا تھیں۔ ہمیں معلوم تھا کہ ہم نے بے لطف مقامات کا انتخاب کیا ہے بہر حال ہم توقع رکھ سکتے تھے۔ وائیکنگ ون کو پہلی تصویر اپنے ایک پاؤں کی لپٹی تھی کیونکہ اگر وہ کسی مریخی دلدل میں اترتا تو ہم اس کے غائب ہو جانے سے قبل اس بارے میں جاننا چاہتے تھے۔ تصویر لکیر بہ لکیر بننے لگی حتیٰ کہ بے پناہ تسکین کے ساتھ ہم نے اس کے پاؤں کو مریخ سطح کی اونچی اور خشک سطح پر نکلتے ہوئے دیکھا۔ جلد ہی دوسری تصاویر معرض وجود میں آئیں ہر تصویر پر عنصر جدا جدا طور پر واپس زمین پر ریڈیو لہروں کے ذریعہ ارسال ہو رہا تھا۔

مجھے یاد ہے کہ میں مریخ کے افق ظاہر کرتی ہوئی ایک تصویر کو دیکھ کر مبہوت رہ گیا تھا۔ میں نے سوچا کہ یہ کوئی اجنبی دنیا نہیں تھی۔ میں کولورڈو ایریزونا اور نیواڈا (Adda) میں ایسے مقامات جانتا تھا۔ وہاں پر پتھر پٹی چٹانیں ریت کے ٹیلے اور دور دراز ارتفاع زمین کے کسی بھی منظر بھٹنا قدرتی تھا۔ مریخ ایک ”مقام“ تھا۔ بلاشبہ میں جبل کے زخاں تلاش کرنے والے کھوجی کو اپنا ٹو چلائے ہوئے ریت کے ایک ٹیلے کی اوٹ سے نمودار ہوتے دیکھ کر بہت حیران ہوتا لیکن اس کے ساتھ ساتھ یہ تصور موزوں بھی لگا۔ اس جیسا انوکھا تصور ان تمام گھنٹوں کے دوران بھی میرے ذہن میں نہیں آیا تھا جو میں نے دسمبر 9 اور 10 کے ذریعے لی گئیں وینس کی سطح کی تصاویر پر غور و خوض میں گزارے۔ مجھے معلوم تھا کہ یہی وہ دنیا تھی جہاں ہم

کسی نہ کسی راستے سے واپس جائیں گے۔

منظر کرخت، سرخی مائل اور پیارا ہے: افق پر کہیں کوئی تصادمی گڑھا بننے کے نتیجے میں باہر کو اچھلے ہوئے بڑے بڑے پتھر ریت کے چھوٹے چھوٹے ٹیلے اڑتی ہوئی ریت کی تہوں میں ملغوف چٹائیں۔ چٹائیں کہاں سے آئیں؟ ہوائی ریت اڑا کر لے گئی؟ کئی ہوئی چٹانوں زمین میں مدفون اور کثیر الاضلاع پتھر تخلیق کرنے میں سیارے کی سابق تاریخ کیا ہوگی؟ چٹائیں کس شے سے بنی ہیں؟ ریت والے مادے سے ہی؟ کیا ریت محض سفوف بن جانے والی چٹان ہے یا کچھ اور؟ آسمان کی رنگت گلابی کیوں ہے؟ ہوا کی ترکیب کیا ہے؟ ہوائیں کتنی تندی کے ساتھ چلتی ہیں؟ کیا وہاں آتش فشاں موجود ہیں؟ فضائی دباؤ اور سطحی مناظر موسموں کے ساتھ کیسے تبدیل ہوتے ہیں؟

وائیکنگ نے ہر سوال کا قطعی یا کم از کم ایک معقول جواب فراہم کیا۔ وائیکنگ مشن کا منکشف کردہ مریخ سیارہ زبردست دلچسپی کا حامل ہے..... خصوصاً جب ہم یہ یاد کرتے ہیں کہ لینڈنگ مقامات کا انتخاب ان کی بے کیفی کو مد نظر رکھ کر کیا گیا تھا۔ لیکن کمروں نے کسی نہر سے کھودنے والوں یا رومی ہوائی کاروں، شہزادی یا جنگجو وغیرہ کو دکھایا اور نہ ہی نقش پا، اور حتیٰ کہ ایک تھوہر یا کینگر چوہا بھی نہیں۔ جہاں تک ہم دیکھ سکتے تھے وہاں کوئی آثار حیات نہیں تھے۔

شاید مریخ پر حیات کی صورتیں بہت بڑی ہیں، لیکن ایک یا دو لینڈنگ مقامات میں نہیں۔ شاید وہاں پر حیات کی انتہائی لطیف صورتیں ہر چٹان اور ریت کے زرے میں موجود ہوں۔ کرہ ارض کی پیشتر تاریخ میں پانی سے عاری رہنے والے خطے آج مریخ جیسے نظر آتے ہیں..... کاربن ڈائی آکسائیڈ سے بھرپور کرہ ہوا اور اوزون سے محروم فضا میں انتہائی تیز الٹرا وائلٹ روشنی میں چمکتی ہوئی سطح ساتھ۔ کرہ ارض کی تاریخ کے آخری دس فیصد حصے تک بڑے نباتات و حیوانات زمین پر آباد نہیں ہوئے تھے۔ بہر حال تین ارب سال سے کرہ ارض پہ ہر جگہ خوردبینی نامیاتی اجسام موجود تھے۔ مریخ پر حیات دیکھنے کے لیے ہمیں جرثوموں کو دیکھنا پڑے گا۔

وائیکنگ خلائی گاڑی نے انسانی صلاحیتوں اور استعداد کار کو دوسری دنیا کے انجینی مناظر تک وسعت دی۔ کچھ معیاروں کے مطابق یہ تقریباً گھاس کے ٹڈے جیسا چست ہے اور دیگر کے مطابق محض ایک جرثومے جتنا ذہین۔ ان تقابلی معیاروں میں تحقیر والی کوئی بات نہیں۔ ایک جرثومہ بنانے میں قدرت کو کروڑوں سال لگے اور گھاس کا ٹڈا بنانے میں اربوں سال۔ محض ایک چھوٹے سے تجربے کے ساتھ ہم اس کام میں عمدہ انداز میں مہارت حاصل کر رہے ہیں۔ وائیکنگ کی ہماری طرح دو آنکھیں ہیں؛ لیکن یہ الٹرا وائلٹ روشنی میں بھی کام کر سکتی ہیں: اس کا ایک نمونے حاصل کرنے والا بازو ہے جو پتھروں کو دھکیل کھود اور مٹی کے نمونے حاصل کر سکتا ہے؛ ایک طرح کی انگلی ہے جس کی مدد سے یہ ہوا کی رفتار اور سمت ماپ سکتا ہے؛ ایک ٹاک اور ڈانٹنے چکھنے کے عضو ہیں جن کے ذریعہ یہ ہمارے مقابلہ میں کہیں زیادہ درست طور پر مائیکرو لوز کی موجودگی کا کھوج لگا سکتا ہے؛ ایک اندرونی کان کی مدد سے آتش فشاؤں کی گڑ گڑاہٹ اور خلائی جہاز کے ارد گرد سے گذرتی ہوئی ہوا کی سرگوشیوں کا سراغ لگا سکتا ہے۔ اس کے علاوہ جرثوموں کا سراغ لگانے کے ذرائع بھی ہیں۔ خلائی جہاز کے پاس تاب کار قوت کا اپنا مخزن بھی ہے۔ یہ حاصل شدہ تمام سائنسی معلومات واپس زمین پر ریڈیو کرتا ہے۔ یہ زمین سے ہدایات موصول کرتا ہے اور یوں بنی نوع انسان وائیکنگ کے فراہم کردہ نتائج کی اہمیت کی جانچ پرکھ کر کے اسے کوئی نیا کام کرنے کے لیے کہہ سکتے ہیں۔



لیکن حجم لاگت اور توانائی کے حوالہ سے درجہ حرارت کو مد نظر رکھتے ہوئے مریخ پر جرثوموں کی کھوج کرنے کا مناسب و موزوں ترین راستہ کیا ہے؟ کم از کم فی الحال ہم ماہرین خوردبینی حیاتیات کو وہاں نہیں بھیج سکتے۔ میرا ایک دوست وولف وشنیاک نیویارک میں یونیورسٹی آف روچسٹر کا غیر معمولی ماہر خوردبینی حیاتیات تھا۔ 1950ء کی دہائی کے اواخر میں جب ہم مریخ پر زندگی کی تلاش کے لیے سنجیدگی سے سوچنا اور غور و خوض کرنا شروع ہی کر رہے تھے تو وہ ایک سائنسی اجلاس میں گیا۔ وہاں ایک ماہر فلکیات نے اس امر پر حیرت و تعجب کا اظہار کیا کہ ماہرین خوردبینی حیاتیات کے پاس خوردبینی نامیاتی اجسام کا پتہ لگانے کی خاصیت رکھنے والا کوئی سادہ قابل بھروسہ اور خود کار آلہ نہیں تھا۔ وشنیاک نے اس بارے میں کچھ کرنے کا فیصلہ کیا۔

اس نے سیاروں پر بھیجنے کے لیے ایک چھوٹا سا آلہ بنایا۔ اس کے دوستوں نے اس آلے کو ”وولف ٹریپ“ کہا۔ اس آلے کو ایک چھوٹی سی مشین میں غذائیت والا نامیاتی مادہ لے کر مریخ پہ جانا مریخ کی مٹی کا نمونہ حاصل کر کے اس میں ملانا اور پھر مریخ کے کیڑوں (اگر وہ موجود تھے) کی نشوونما (اگر وہ کرتے تھے) سے مانع کے گندلے یا دھندلے ہو جانے کا مشاہدہ کرنا تھا۔ خوردبینی حیات کے دیگر تین تجربات میں سے دو کے ساتھ وولف ٹریپ کو بھی مریخوں کو کھانا بھیجنے کے لیے منتخب کیا گیا۔ وولف ٹریپ کی کامیابی کے لیے ضروری تھا کہ مریخی کیڑے مانع پانی کو پسند کریں۔ ایسی سوچ رکھنے والے بھی موجود تھے کہ وشنیاک محض چھوٹے چھوٹے مریخیوں کو ڈبو دے گا۔ لیکن وولف ٹریپ کا فائدہ یہ تھا کہ اس میں یہ بات لازمی نہ تھی کہ مریخی جرثومے اپنی خوراک کے ساتھ کیا کرتے ہیں۔ انہیں صرف نمونہ پڑ ہونا تھا۔ باقی تمام تجربات میں ایسی گیسوں کے لیے مخصوص مفروضے قائم کیے گئے تھے جو جرثومے خارج یا جذب کرتے ہیں۔ یہ مفروضے قیافوں سے کچھ زیادہ تھے۔

ریاستہائے متحدہ امریکہ کا سیاراتی خلائی پروگرام چلانے والے ادارے ناسا (نیشنل ایروناٹکس اینڈ سپیس ایڈمنسٹریشن) کے بجٹ میں آئے دن غیر متوقع کٹوتیاں ہوتی رہتی ہیں۔ لگائے گئے تخمینے کے علاوہ بجٹ میں اضافہ بمشکل ہی ہوتا ہے۔ ناسا کی سائنسی سرگرمیوں کو حکومت کی جانب سے بہت کم حمایت حاصل ہے اور جب بھی ناسا سے رقم واپس لینے کی ضرورت پیش آئی تو سائنس ہی کو ہدف بنایا گیا۔ 1971ء میں یہ فیصلہ کیا گیا تھا کہ چار خوردبینی حیاتیاتی تجربات میں سے ایک کو ختم کر دیا جائے اور وولف ٹریپ کا پروگرام ملتوی کر دیا گیا تھا۔ اپنے آلے کی تیاری میں بارہ برس لگانے والے وشنیاک کے لیے یہ ایک خوفناک ناامیدی تھی۔

اس کی جگہ پر بہت سے دوسرے افراد ہوتے تو وائیکنگ حیاتیاتی ٹیم میں سے دبے پاؤں کھسک جاتے۔ لیکن وشنیاک ایک شائستہ اور لگن والا آدمی تھا۔ اس کی بجائے اس نے فیصلہ کیا کہ وہ کرہ ارض پر مریخ نما ماحول میں تحقیق و تفتیش کر کے بھی مریخ پر زندگی کی تلاش کا کام جاری رکھ سکتا ہے۔ یعنی انکارکنک کی خشک وادیوں میں۔ ماضی کے کچھ تحقیقین نے انکارکنک مٹی کا تجزیہ کیا تھا اور انہوں نے نتیجہ

اخذ کیا کہ جو چند جڑوں سے تلاش کرنے میں وہ کامیاب ہوئے تھے درحقیقت خشک وادیوں کے رہائشی نہیں تھے بلکہ کہیں اور سے اڑ کر وہاں آ گئے یعنی اچھے موسمی حالات والے مقام سے۔ مریخی مرتبوں والے تجربات کو ذہن میں رکھتے ہوئے وشنیاک کو پورا یقین تھا کہ حیات محکم تھی اور یہ کہ انٹارکٹکا خوردبینی حیاتیات کے لیے عین موزوں تھا۔ اس نے سوچا کہ اگر زمینی کیڑے مریخ پر زندہ رہ سکتے ہیں تو انٹارکٹکا میں کیوں نہیں..... جو کافی حد تک گرم زیادہ گیلا زیادہ آکسیجن اور کم الٹرا وائلٹ روشنی رکھتا تھا۔ اس کے برعکس انٹارکٹک کی خشک اور ویران وادیاں مریخ پر امکانات حیات کو اتنا ہی زیادہ بہتر بنا سکتی تھیں۔ یہ اس کی سوچ تھی۔ وشنیاک کو یقین تھا کہ قبل ازیں استعمال کی گئی تجرباتی تکنیکیں کسی نقص کی وجہ سے مقامی جڑوں کا سراغ نہیں لگا سکتی تھیں۔ غذائیت والے مادے کسی یونیورسٹی کی خوردبینی حیاتیاتی تجربہ گاہ کے آرام دہ ماحول کے لیے موزوں تھے لیکن انہیں خشک ویران قطبی زمین کی مناسبت سے نہیں بنایا گیا تھا۔

لہذا 8 نومبر 1973ء کو وشنیاک اس کے نئے خوردبینی حیاتیاتی آلے اور ایک ماہر ارضیات رفیق کار کوک موردوشٹین سے پہلی کا پیڑ کے ذریعہ اسکرڈ سلسلہ کوہ کی بجز وادی کوہ بالڈر کے نزدیکی علاقہ میں پہنچایا گیا۔ اس کے تجربے میں انٹارکٹک مٹی میں چھوٹے چھوٹے خوردبینی حیاتیاتی نشیمن لگائے اور ایک ماہ بعد ان کا مشاہدہ کرنے کے لیے واپس آنا شامل تھا۔ 10 دسمبر 1973ء کو کوہ بالڈر سے نمونے اکٹھے کرنے کے لیے روانہ ہوا تقریباً تین کلومیٹر کے فاصلے سے اس کی روانگی کی تصاویر اتاری گئیں۔ یہ وہ آخری ساعت تھی جس میں کسی بھی شخص نے اسے زندہ دیکھا۔ اٹھارہ گھنٹے بعد ایک ہر فانی چٹان کے نیچے سے اس کی نقش بردار ہوئی۔ وہ ایک ایسے علاقہ میں جا نکلا تھا جہاں اس سے پہلے کوئی نہیں گیا تھا۔ ظاہر ہے کہ وہ برف پر پھسل گیا اور 150 میٹر کے فاصلے تک قلابازیاں کھاتا گیا۔ شاید اسے کوئی شے نظر آ گئی تھی۔ مثلاً جڑوں کے لیے کوئی مسکن یا سبزے کا کوئی قلعہ جہاں کوئی بھی جڑوں نہیں ہو سکتا تھا۔ ہم یہ بھی نہ جان سکیں گے۔ اس روز وہ اپنے ساتھ جو چھوٹی سی نسواری نوٹ بک لے کر گیا تھا اس میں آخری اندراج یہ ہے: ”مشین نمبر 202 کا تجزیہ کر لیا گیا۔ 10 دسمبر 1973ء - 22 بج کر تیس منٹ - مٹی کا درجہ حرارت منفی 10 ڈگری سنٹی گریڈ ہوا کا درجہ حرارت منفی 16 ڈگری سینٹی گریڈ۔“ مریخ کے لیے یہ گرمیوں کا بالکل درست درجہ حرارت تھا۔

وئنیاک کے متعدد خوردبینی حیاتیاتی نشیمن ابھی تک انٹارکٹکا میں پڑے ہیں۔ لیکن حاصل کیے گئے نمونوں کا تجزیہ اس کے پروفیشنل رفقاء کار اور دوستوں نے اس کے طریقوں کے مطابق کیا تھا۔ ہر نشیمن کا تجزیہ کرنے پر اس میں جڑوں کی وسیع انواع پائی گئیں جو روایتی تکنیک کے ذریعہ ناقابل سراغ تھیں۔ اس کے نمونے میں سفوف خمیر کی نئی انواع اس کی بیوہ ہیلن سمپسن وشنیاک نے دریافت کیں۔ یہ انواع انٹارکٹکا میں عدیم المثال تھیں۔ اس مہم میں انٹارکٹکا سے واپس لائے جانے والے بڑے چٹانی پتھروں کی جانچ پڑتال Imre Friedmann نے کی۔ ان میں خوردبینی حیات حیرت انگیز طور پر موجود پائی گئی.....

پتھر کے ایک یا دو ملی میٹر اندر لگی نے چھوٹی سی دنیا بسا رکھی تھی اور پانی کی خفیف سی مقدار مانع حالت میں موجود تھی۔ مریخ پر ایسی کوئی جگہ اور بھی زیادہ باعث دلچسپی ہوگی کیونکہ ضیائی تالیف کے لیے لازمی نظر آنے والی روشنی اس گہرائی تک نفوذ کر کے جراثیم کش الٹرا وائلٹ روشنی کم از کم جزوی طور پر لطیف ہو جاتی ہوگی۔ خلائی مشن کا پروگرام روانگی سے کئی سال پہلے طے کر لینے اور وشنیاک کی ہلاکت کی وجہ سے انٹارکٹک میں کیے جانے والے تجربات مریخ پر تلاش حیات میں بھیجے گئے وائیکنگ کے ڈیزائن پر اثر انداز نہ ہو سکے۔ عمومی حوالے سے بات کی جائے تو کم مریخی درجہ ہائے حرارت میں کرنے کے لیے خوردبینی

حیاتیاتی تجربات لے جائے ہی نہیں گئے تھے اور بیشتر نے عفونت و ارتقاء کے لیے عرصے مہیا نہیں کیے تھے۔ ان سب نے مرتبہ تحول (Metabolism) کے بارے میں کافی مضبوط مفروضات قائم کر رکھے تھے۔ پتھروں کے اندرونی حیات دیکھنے کی کوئی راہ نہ تھی۔

ہر وائیکلنگ خلائی جہاز میں ایک نمونے حاصل کرنے والا مشین بازو لگا ہوا تھا جس کا مقصد سطح سے مواد اٹھا کر آہستگی سے خلائی جہاز کے اندر کی طرف لے جانا تھا۔ پھر عنصر کو ایک برقی ٹرین کی طرح چھوٹے چھوٹے خانوں میں ڈال کر پانچ مختلف تجربات میں سے گزارا جانا تھا: پہلا مٹی کی غیر نامیاتی کیمیا پر دوسرا ریت اور گرد میں نامیاتی مالیکیول دیکھنے کے لیے اور باقی کے تین تجربات خوردبینی حیات کو تلاش کرنے کے لیے تھے۔ جب ہم سیارے پر حیات دیکھنے کے لیے نظر ڈالتے ہیں تو پہلے سے ہی کچھ مفروضات قائم کر لیتے ہیں۔ ہم ہر ممکن حد تک یہ فرض کرنے کی کوشش نہیں کرتے کہ کسی اور جگہ پر حیات بالکل یہاں جیسی ہی ہوگی۔ لیکن ہماری استعداد کار کی حدود قیود ہیں۔ ہم صرف یہیں پر حیات کو تفصیلاً جانتے ہیں۔ وائیکلنگ حیاتیاتی تجربات تاریخ میں اولین کوشش تھی لہذا وہ بمشکل ہی مرتبہ پر جستجئے حیات کی قطعی طور پر نمائندگی کرتے ہیں۔ نتائج اشتعال انگیز خون کھولا دینے اور کھپا کر رکھ دینے والے ہیں اور کم از کم ابھی تک کافی حد تک غیر استنباطی بھی۔

خوردبینی حیاتیات کے تینوں تجربات نے ایک مختلف قسم کا سوال کیا، لیکن تمام صورتوں میں یہ سوال مرتبہ تحول (مینابولزم) کے بارے میں تھے۔ اگر مرتبہ مٹی میں خوردبینی نامیاتی اجسام موجود ہیں تو لازماً وہ خوراک جذب اور گیسوں خارج کرتے ہوں گے۔ یا ضرور وہ فضا سے گیسوں جذب کر کے شاید سورج کی روشنی کی مدد سے انہیں مفید غذا میں تبدیل کرتے ہوں گے۔ سو ہم مرتبہ پر خوراک لائے اور یہ امید کی کہ مرتبہ (اگر موجود ہیں تو) اس کو خوش ذائقہ پائیں گے۔ تب ہم نے اس بات پر غور کیا کہ مٹی میں سے کوئی نئی گیس نکلتی ہیں یا نہیں۔ یا ہم نے اپنی تارکار گیسوں مہیا کر کے دیکھا کہ وہ نامیاتی مادے میں تبدیل ہوتی ہیں یا نہیں، یعنی جس صورت میں چھوٹے مرتبہ مستنبط (Inferred) ہوتے ہیں۔

پہلے سے طے شدہ لائحہ عمل میں وائیکلنگ کے تین میں سے دو خوردبینی حیاتیاتی تجربات کے نتائج مثبت طور پر حاصل ہوتے نظر آئے۔ پہلا جب زمین سے لیجائے گئے جراثیموں سے پاک نامیاتی ایسڈ کو مرتبہ مٹی کے ساتھ ملا یا گیا تو مٹی میں موجود کسی چیز نے ایسڈ کی کیمیائی ساخت توڑ دی..... وہاں پر زمین سے لائی گئی خوراک کا تحول کرتے ہوئے تنفس جڑوے موجود ہوں گے۔ دوسرا جب کرہ ارض والی گیسوں مرتبہ مٹی کے نمونے سے متعارف کرائی گئیں تو وہ مٹی کے ساتھ کیمیائی طور پر بندھ گئیں..... بالکل یوں جیسے وہاں پر ضیائی تالیف کر کے فضائی گیسوں سے نامیاتی مادے پیدا کرنے والے جڑوے موجود ہوں۔ پانچ ہزار کلو میٹر کے درمیانی فاصلے پر مرتبہ کے دو مختلف علاقوں میں حاصل کیے گئے سات مختلف نمونوں سے مرتبہ خوردبینی حیاتیات کے مثبت نتائج حاصل ہوئے۔

لیکن صورتحال گھمبیر ہے اور تجرباتی کامیابی کا معیار نا کافی رہا ہوگا۔ وائیکلنگ حیاتیاتی تجربات کے قیام اور جڑو مٹی کی مختلف انواع کے ساتھ ان کی آزمائش پر بے پناہ کوششیں کی گئیں۔ البتہ مرتبہ سطح کے غیر نامیاتی مادوں کے ساتھ تعین قائم کرنے کی کوشش بہت کم ہوئی۔ مرتبہ کرہ ارض نہیں ہے۔ لوویل کی وصیت ہمیں باور کراتی ہے کہ ہم احمق پن کا شکار ہو سکتے ہیں۔ شاید مرتبہ کی مٹی میں کوئی بیرونی غیر نامیاتی کیمیا موجود ہو جو مرتبہ جڑوے کی غیر موجودگی میں بھی اشیائے خوراک کی خود بخود یکسید (Oxidation) کرنے کے قابل ہے۔ شاید مٹی میں موجود کوئی مخصوص غیر نامیاتی عمل انگیزی فضائی گیسوں کو



نامیاتی مالیکولز میں تبدیل کرنے کی اہل ہو۔

حالیہ تجربات اسی صورت کے حامی ہیں۔ 1971ء کی زبردست مریخی آندھی اور طوفان میں میمریز 9 کے انفراریڈ طیف پیمانے گرد کے طیفی خدوخال حاصل کیے تھے۔ ان پر غور و خوض کے بعد او۔ لی۔ ٹون ہے۔ لی بولاک اور میں نے یہ جانا کہ اس قسم کے خدوخال کا مونٹ موریلو نائٹ اور چکنی مٹی کی دیگر اقسام کے ساتھ تعلق زیادہ مضبوط طور پر نظر آتا ہے۔ وائیکنگ خلائی جہاز کے ذریعہ بعد کے مشاہدات نے مریخ پر ہوا سے اڑتی ہوئی چکنی مٹیوں کی شناخت کی حمایت کی۔ اب اے۔ بیٹن اور جے۔ رشپون اس نتیجہ پر پہنچے ہیں کہ اگر وہ مریخی مٹی کی بجائے ایسی مٹیوں کو لیبارٹری میں استعمال کریں تو ضیائی تالیف کے ساتھ ساتھ شخص سے مشابہت رکھنے والی ان بنیادی خصوصیات کو بھی دوبارہ پیدا کر سکتے ہیں جو ”کامیاب“ وائیکنگ خوردبینی حیاتیاتی تجربات نے فراہم کیں۔ چکنی مٹیوں کی پیچیدہ تعاملی سطح ہے جو کیمیائی تعاملات کی عمل انگیزی اور گیسوں کا اخراج و انجذاب کرتی رہتی ہے۔ یہ کہنا قبل از وقت ہے کہ وائیکنگ سے حاصل شدہ تمام خوردبینی حیاتیاتی نتائج کی غیر نامیاتی کیمیا کی مدد سے کی جاسکتی ہے۔ لیکن ایسا کوئی نتیجہ اب زیادہ حیران کن نہیں ہوگا۔ چکنی مٹی کا مفروضہ مریخ پر حیات موجود ہونے کا امکان بشکل ہی بعید از قیاس قرار دیتا ہے۔ بہر حال یہ ہمیں یقیناً اتنا آگے تک لے گیا کہ ہم یہ کہیں کہ مریخ پر خوردبینی حیاتیات کے لیے کوئی پرزور شہادت نہیں ہے۔

بیٹن اور رشپون کے اخذ کردہ نتائج حیاتیاتی حوالے سے بہت زیادہ اہم ہیں کیونکہ وہ یہ دکھاتے ہیں کہ حیات کی عدم موجودگی میں بھی مٹی کی کوئی کیمیائی قسم ہو سکتی ہے جو کچھ حد تک حیات والا کام ہی سرانجام دیتی ہے۔ کرہ ارض پر ارتقائے حیات سے قبل یہاں پر بھی مٹی میں تنفس اور ضیائی تالیف جیسے کیمیائی عوامل موجود رہے ہوں گے جو شاید اسی حیات میں ضم ہو گئے جس میں سے بھی پیدا ہوئے تھے۔ مزید برآں ہمیں معلوم ہے کہ مونٹ موریلو نائٹ چکنی مٹیاں امانوئلینڈز کو پروٹینز سے مشابہت رکھنے والے زیادہ لمبی زنجیر جیسے مالیکولز میں جوڑنے کے لیے زبردست عامل ہیں۔ ابتدائی کرہ ارض کی چکنی مٹیاں حیات کا سانچہ رہی ہوں گی اور موجودہ مریخ کی کیمیائیں شاید ہمارے سیارے پر آغاز و تاریخ حیات کو سمجھنے کے لیے بنیادی اور مفید اشارے مہیا کرتی ہے۔

مریخی سطح پر متعدد تصادفی گڑھے نظر آئے ہیں ہر ایک کا نام کسی (عموماً سائنسدان) شخص کے نام پر رکھا گیا۔ وشنیاک گڑھا مریخ کے عین انٹارکٹک خطے میں واقع ہے۔ وشنیاک نے مریخ پر حیات موجود ہونے کا دعویٰ نہیں کیا تھا بلکہ وہاں حیات کی موجودگی کا امکان ظاہر کیا اور اس بارے میں جانکاری کو انتہائی اہم قرار دیا۔ اگر مریخ پر حیات موجود ہوئی تو ہمیں اپنی نوع حیات کا قاعدہ جاننے کے لیے ایک نادر موقع ملے گا۔ اور اگر زمین سے کافی ملے جلتے مریخ سیارہ پر کوئی حیات نہیں ہے تو ہمیں یہ سمجھنا ہوگا کہ کیوں..... کیونکہ اس صورت میں جیسا کہ وشنیاک نے پرزور طریقے سے کہا ہمارے پاس تجربے اور اختیار (کنٹرول) کے تقابل کا اعلیٰ ترین سائنسی منصف موجود ہے۔

چکنی مٹی کے ذریعہ وائیکنگ کے خوردبینی حیاتیاتی نتائج کی وضاحت کر سکنے کی دریافت (یعنی ان نتائج کو حیات کی موجودگی کا اشارہ سمجھنے کی ضرورت نہیں) ایک اور راز منکشف کرنے میں مدد دیتی ہے: وائیکنگ کے نامیاتی کیمیائی تجربات نے مریخی مٹی میں نامیاتی مادے کا شائبہ تک ظاہر نہیں کیا۔ اگر مریخ پر حیات موجود ہے تو لاشیں کہاں گئیں؟ کوئی نامیاتی مالیکول نہیں ڈھونڈا جاسکا..... نہ پروٹینز اور نیوکلیک ایسڈ کے تعمیراتی بلاک نہ سادہ ہائیڈروکاربنز کرہ ارض کے مسالہ حیات جیسا کچھ بھی نہیں۔ یہ لازمی طور پر

کوئی تضاد نہیں؛ کیونکہ وائیکنگ خوردہ بنی حیاتیاتی تجربات وائیکنگ کیسائی تجربات کے مقابلہ میں (فی کاربن ایٹم کی مساوات میں) ہزار گنا زیادہ حساس ہیں اور مرئی مٹی میں ڈھل چکے نامیاتی مادے کا سراغ لگاتے ہوئے لگتے ہیں۔ لیکن یہ بات زیادہ رعایت نہیں دیتی۔ کرہ ارض کی مٹی ان نامیاتی باقیات سے بھری پڑی ہے جو بھی زندہ نامیاتی اجسام ہو گئے۔ مرئی مٹی میں نامیاتی مادہ چاند کی سطح کے مقابلہ میں کم ہے۔ اگر ہم حیات کی موجودگی کے مفروضے سے چھٹے رہیں تو شاید یہ بھی فرض کر لیں گے کہ کیسائی طور پر متعلقہ مرئی کی کھیدی سطح نے مردہ اجسام کو نیست و نابود کر دیا..... ہائیڈروجن برآکسائیڈ سے بھری ایک بوتل میں ڈالے جانے والے جراثیم کی مانند یا پھر یہ کہ وہاں حیات موجود ہے لیکن کچھ اس قسم کی کہ جس میں نامیاتی کیسائی کا کردار کرہ ارض پر حیات کے کردار سے کم مرکزی نوعیت کا ہے۔

لیکن یہ آخری متبادل مفروضہ مجھے ایک خصوصی عذر لگتا ہے: میں پچھلے ہٹ کے ساتھ ایک خود اعترافی کاربن شادی ہوں۔ کائنات میں کاربن کثیر المقدار ہے۔ یہ انتہائی شاندار انداز میں پیچیدہ

مالکیول بناتی ہے جو حیات کے لیے اچھے ہیں۔ میں ایک آبی شادی بھی ہوں۔ پانی نامیاتی کیسائی کے کام کرنے کے لیے مثالی شکل نظام بناتا اور کافی مختلف درجہ ہائے حرارت میں بھی مائع حالت میں رہتا ہے۔ لیکن کبھی کبھی میں سوچتا ہوں کہ کیا ان مسالوں کے لیے میرے اشتیاق کا اس حقیقت سے کوئی تعلق واسطہ ہے کہ میں بنیادی طور پر ان سے مل کر بنا ہوں؟ کیا ہم اس لیے کاربن اور آبی شادی ہیں کہ یہ دونوں کرہ ارض پر ارتقائے حیات کے وقت وافر مقدار میں موجود تھے؟ کیا کسی اور جگہ (مثلاً مرئی) پر حیات کا مسالہ مختلف ہے؟

میں پانی، کیلشیم اور نامیاتی مالکیولز کا مجموعہ کارل سیگن ہوں۔ آپ بھی ایک مختلف عنوان کے ساتھ تقریباً ایسے ہی مالکیولز کا مرکب ہیں۔ لیکن کیا بس یہی کچھ ہے؟ کیا یہاں اندر مالکیولز کے سوا کچھ بھی نہیں؟ کچھ لوگ اس تصور کو انسانی عظمت کی تحقیر سمجھتے ہیں۔ اپنی ذات کے حوالے سے میں نے اس تصور سے یہ بلندی و عظمت حاصل کی کہ ہماری کائنات ہم جیسی پیچیدہ اور باریکیوں والی مالکیولر مشینوں کے ارتقاء کی اجازت دیتی ہے۔

لیکن زیادہ تر جوہر حیات صرف ایٹموں اور سادہ مالکیولز کی اس ترتیب میں نہیں جو ہمیں اس صورت میں بناتے ہیں۔ اکثر و بیشتر ہم پڑھتے ہیں کہ انسانی جسم کے کیسائی عناصر کی کل قیمت 97 سینٹ یا دس ڈالر یا ایسی ہی کوئی اور رقم ہے۔ اپنے جسموں کا اس قدر کم قیمت ہونا کچھ مایوس کن ہے۔ تاہم بنی نوع انسان کے لیے یہ تخمینے ممکنہ سادہ ترین اجزاء کے حوالہ سے ہیں۔ ہم زیادہ تر پانی پر مشتمل ہیں جس کی قیمت نہ ہونے کے برابر ہے۔ کاربن ہماری ہڈیوں کے کیلشیم ہمارے پروٹینز کی نائٹروجن اور خون میں موجود آئرن کی قیمت کا تعین بالترتیب کوئلے، چاک، ہوا (یہ بھی بہت سستی) اور زنگ آلود کیلوں کے لحاظ سے کیا جاتا ہے۔ اور ہماری معلومات بہتر نہ ہوتیں تو شاید ہمیں یہ ترغیب ضرور ہوتی کہ خود کو بنانے والے تمام ایٹموں کو لے کر ایک بڑے سے ڈرم میں خوب ہلائیں اور ملائیں۔ ہم چاہیں تو ایسا کر بھی سکتے ہیں۔ لیکن انجام کار ہمارے پاس ایٹموں کا ایک بے لطف سا مخلول بنتا ہے۔ ہم کسی اور بات کی توقع بھی کیسے کر سکتے ہیں۔

ہیرلڈ مورڈین نے کیسکیل والی دکانوں سے مالکیول خرید کر انسانی وجود بنانے کے لیے انہیں درست "مالکیولز" ترکیب میں کیجا کرنے کی لاگت کا تخمینہ لگایا ہے۔ جواب کوئی ایک کروڑ ڈالر تھا جس سے ہم سب کچھ بہتر محسوس کرتے ہیں۔ لیکن تب بھی ہم ان کیسائی اجزاء کو ملا کر مرتبان میں سے انسانی وجود

برآمد نہیں کر سکتے۔ یہ کام ہماری استعداد سے باہر ہے۔ اور غالباً ایک طویل عرصے تک رہے گا۔ خوش قسمتی سے انسانی وجود بنانے کے کچھ اور کہیں کم خرچ لیکن کہیں زیادہ قابل اعتبار طریقے موجود ہیں۔

میرے خیال میں متعدد دنیاؤں پر زندگی کی صورتیں کم و بیش ہمارے جیسے ایٹموں پر مشتمل ہوں گی، بلکہ شاید بالکل ایسے ہی متعدد بنیادی مالیکیولز پر مثلاً پروٹینز اور نیوکلیک ایسڈز..... لیکن وہ غیر مانوس طریقوں میں جڑے ہوئے ہو گئے۔ شاید کثیف سیارانی کرہ ہوا میں تیرتے ہوئے نامیاتی اجسام ایٹمی ترکیب میں کافی حد تک ہم جیسے ہوں، ماسوائے اس کے کہ ہو سکتا ہے ان کی ہڈیاں نہ ہوں اور لہذا انہیں کیمیا میں بھی ضرورت نہ ہو۔ شاید کسی اور جگہ پر پانی کی جگہ کوئی اور محلول استعمال کیا گیا ہو۔ اس کی بجائے ہائیڈروفلورک ایسڈ کہیں زیادہ بہتر کارکردگی کا باعث بن سکتا ہے۔ اگرچہ کائنات میں فلورین کی زیادہ مقدار موجود نہیں یا ہائیڈروفلورک ایسڈ مالیکیولز کی اس قسم کو تباہ کرتا ہے جن سے ہم بنے ہیں، لیکن دیگر نامیاتی مالیکیولز مثلاً پیرافین موم (نفتی موم) اس کی موجودگی میں بالکل مستحکم رہتے ہیں۔ مانع امونیا اس سے بھی بہتر نظام محلول بناتی ہے، کیونکہ کائنات میں امونیا وافر مقدار میں ہے۔ لیکن یہ صرف کرہ ارض یا مریخ سے زیادہ ٹھنڈی دنیاؤں پر مانع حالت میں ہے۔ کرہ ارض پر امونیا بالعموم ایک ویسی ہی گیس ہے جیسے وٹن پر پانی۔ یا شاید ایسی زندہ اشیاء موجود ہیں جن کے پاس اپنا کوئی نظام محلول (Solvent) نہیں ہے..... ٹھوس حالت زندگی جہاں پر تیرتے پھرتے مالیکیولز کی بجائے برقی سنگلز افراش کرتے ہیں۔

لیکن یہ تصورات اس نظریہ سے بچ نہیں پاتے کہ وائیکنگ خلائی جہاز والے تجربات نے مریخ پر وجود حیات کی نشاندہی کی۔ کافی حد تک کرہ ارض نما دنیا پر وافر کاربن و پانی کے ساتھ اگر زندگی موجود ہے تو اس کی بنیاد نامیاتی کیمیا پر ہوگی۔ نامیاتی کیمیا کے نتائج تصادفی اور خوردبینی حیاتیاتی نتائج کی طرح سب کے سب 1970ء کی دہائی کے آخر تک کرائے اور یونیورسٹی کے باریک باریک سے ذرات میں زندگی کی موجودگی کے حامی نہیں ہیں انٹارکٹیکا کی خشک وادیوں کی طرح شاید چند ملی میٹر کی گہرائی میں چٹانوں کے اندر یا سیارے پر کہیں نہ کہیں یا کسی زیادہ سازگار ابتدائی دور میں۔ لیکن ہمیں یہ دکھانی نہیں دیتا کہ کب اور کہاں مریخ کی وائیکنگ مہم خاصی تاریخی اہمیت والا مشن ہے۔ یہ جاننے کی پہلی سنجیدہ کوشش کہ حیات کی دیگر اقسام کیا ہو سکتی ہیں۔ کسی بھی اور سیارے پر کوئی ایک گھنٹے تک کام کرنے والے خلائی جہاز کا قیام (وائیکنگ ون کئی سال تک موجود رہا تھا)۔ علم ہیئت، زلزلیات، معدنیات، موسمیات اور کسی دوسری دنیا کی کوئی نصف درجن سائنسوں کے لیے اعداد و شمار کا زرخیز منبع۔ ہم ان حیرت انگیز پیش اندازیوں پر کس طرح عمل پیرا ہوں؟ کچھ سائنسدان ایک خود کار آلہ بھیجنا چاہتے ہیں جو وہاں اتر کر مٹی کے نمونے حاصل کرے اور انہیں زمین پر واپس بھیج دے کیونکہ کرہ ارض کی بڑی بڑی حساس تجربہ گاہوں میں ان کا تجربہ اس سے کہیں زیادہ تفصیل میں کیا جاسکتا ہے۔ جو مریخ پر بھیجی جاسکے والی محدود تجربہ گاہوں میں کیا گیا تھا۔ اس طرح سے وائیکنگ خوردبینی حیاتیاتی تجربات سے متعلق پیشتر ابہام دور ہو سکتے ہیں۔ مٹی کی کیمیا اور معدنیات کا تعین کیا جاسکتا ہے۔ ذیلی سطح میں حیات تلاش کرنے کے لیے بہت سی صورتوں کے تحت براہ راست خوردبینی تجربہ سمیت پتھروں کو توڑ کر بھی کھولا جاسکتا ہے۔ حتیٰ کہ ہم وٹنیاک کی ٹیلیکس بھی استعمال کر سکتے ہیں۔ اگرچہ یہ کافی مہنگا پڑے گا، لیکن ایسا کوئی مشن غالباً ہماری ٹیکنیکی استعداد کار میں ہے۔

تاہم اس میں ایک اٹوکھا خطرہ بھی ہے: خرابی کا۔ اگر ہم زمین پر مریخی مٹی میں جڑوے تلاش کرنے کی خواہش کرتے ہیں تو یقیناً ہمیں ان نمونوں کو سردست ہی ناقابل تولید نہیں بنانا ہوگا۔ مہم کا بنیادی نکتہ انہیں زندہ حالت میں واپس لانا ہے۔ لیکن اس کے بعد کیا زمین پر واپس لائے گئے مریخی خوردبینی



نامیاتی اجسام یہاں لوگوں کی صحت کے لیے خطرہ بن سکتے ہیں؟ ایچ جی ویلز اور اوسن ویلز کے (بورن ماؤتھ اور جری سٹی کے دباؤ میں گھرے ہوئے) مرتبوں نے کافی بعد میں یہ جاننا کہ بیماریوں سے محفوظ رہنے کے لیے بیکٹیریائی اور کیمیائی سائنسی تحفظات ارضی جرثوموں کے خلاف بے اثر تھے۔ کیا اس کے برعکس صورت ممکن ہو سکتی ہے؟ یہ ایک سنجیدہ اور مشکل مسئلہ ہے۔ کوئی خوردبینی مرتبہ موجود نہیں ہوں گے۔ اگر ان کا وجود ہے تو شاید ہم ان کی ایک کلو بھر مقدار کھالیں اور کوئی نقصان وہ اثرات بھی نہ ہوں۔ لیکن اس بارے میں ہمیں پورا یقین نہیں اور خدشات بہت زیادہ ہیں۔ اگر ہم قوت نمو کے حامل مرتبہ نمونوں کو زمین پر لانا چاہتے ہیں تو انہیں دماغ چکرا کر رکھ دینے والے قابل اعتبار تحدیدی عمل میں رکھنا ہوگا۔ ایسی قومیں بھی موجود ہیں جنہوں نے بیکٹیریائی ہتھیار بنانا کر ڈھیر لگا رکھے ہیں۔ لگتا ہے کہ انہیں کوئی اچانک حادثہ پیش آ جائے گا، لیکن جہاں تک مجھے معلوم ہے ان کے بارے میں فی الحال کوئی عالمگیر رائے پیدا نہیں ہوئی۔ شاید مرتبہ نمونوں کو کرہ ارض پر بحفاظت ”لایا جاسکتا ہے۔“ لیکن نمونے لے کر آنے والے کسی مشن سے پہلے میں اس بارے میں مکمل توثیق کرنا چاہوں گا۔

مرخ کی تحقیق و تفتیش کا ایک اور ذریعہ بھی ہے۔ یہ مختلف العناصیر سیارہ ہمارے لیے مسرتوں اور دریافتوں کی ایک وسعت لیے ہوئے ہیں۔ وائیکنگ خلائی جہاز کی لی ہوئی تصاویر کا معائنہ کرتے ہوئے میرا سب سے پسندیدہ جذبہ اپنی غیر متحرک حالت پر پریشانی تھی۔ میں نے غیر شعوری طور پر خود کو خلائی جہاز کے آگے بڑھنے دیتے ہوئے محسوس کیا کہ وہ کم از کم بچوں پر ہی کھڑا ہو جائے۔ کیونکہ حرکت نہ کرنے کے لیے بنائی گئی یہ تجربہ گاہ غیر اخلاقی طور پر چھوٹا سا قدم اٹھانے سے بھی انکار کر رہی تھی۔ ہم نے ریت کے اس ٹیلے میں وہ نمونے حاصل کرنے والا بازو گھسیڑنے کے لیے کتنی جدوجہد کی، پتھر کے نیچے زندگی کو تلاش کیا، یہ دیکھا کہ وہ دور افتادہ مینڈھ کسی تصادمی گڑھے کی باقیات تو نہیں۔ اور مجھے معلوم تھا کہ جنوب مشرق میں کچھ ہی آگے کر کے کی چار پیچیدہ آبنائیں موجود تھیں۔ وائیکنگ کی ترسائے والی اور ولولہ انگیز نوعیت کی وجہ سے مجھے مرخ پر کوئی ایک سو ایسے مقامات معلوم ہیں جو ہمارے لینڈنگ مقامات سے کہیں زیادہ دلچسپ ہیں۔ گھومنے پھرنے والی خلائی گاڑی ایک مثالی آلہ ہے۔ جس میں بالخصوص تصاویر لینے کی صلاحیت کیمیا اور حیاتیات کے جدید ترین تجربات موجود ہوں۔ ناسا ایسی سختی گاڑیوں کے ابتدائی نمونے تیار کر رہا ہے۔ انہیں از خود اس بات کا علم ہوگا کہ پتھروں کے اوپر سے کیسے گزرتا ہے، گہرن کھائیوں میں نہیں اترنا اور مشکل جگہوں سے گزرنے کے لیے کیسے آگے بڑھتا ہے۔ مرخ پر کسی سختی گاڑی کو اتارنا ہماری استعداد کے دائرہ کار میں ہے ایسی گاڑی جو اپنے گرد و پیش پر غور کر سکے، منظر کی سب سے زیادہ دلچسپ جگہ پر جائے اور اگلے روز اسی وقت اپنے مقام پر واپس بھی آجائے اور اپنی طرف متوجہ کرتے ہوئے اس سیارے پر مختلف جغرافیائی خط و خال میں ہر روز ایک نئی جگہ، ایک نئی پیچیدگی سے دوچار ہو سکے۔ اس قسم کا کوئی سائنسی مشن بہت مفید ہوگا۔ چاہے مرخ پر حیات ملے یا نہ ملے۔ ہم قدیم وریائی وادیوں میں نیچے تک، عظیم آتش فشانی پہاڑوں میں سے ایک کی ڈھلانوں کے اوپر یا بالائی بر فیے قطبین کے عجیب سے سیڑھی دار قطعہ کے ساتھ ساتھ گھوم پھر سکتے ہیں یا مرخ کے واضح مخروطی نقوش کے

قریب جانے کا حوصلہ کر سکتے ہیں۔ لوگوں کو اس قسم کے مشن میں بہت زیادہ دلچسپی ہے۔ ہمارے گھروں میں موجود ٹیلی ویژن کی سکرینوں پر ہر روز مناظر کی ایک نئی ترتیب ہوتی ہے۔ ہم راستے کو بوجھ سکتے اور نئی معلومات پر غور و خوض اور نئی منازل کا تصور پیش کر سکتے ہیں۔ سفر لمبا ہوگا، اور سختی گاڑی زمین سے ریڈیو کی جانے والی ہدایات کی تابع۔ مشن کے منصوبے میں بہتر نئے خیالات شامل کرنے کے لیے کافی وقت ہے۔

نئی دنیا کی کھوج میں ایک ارب انسان حصہ لے سکتے ہیں۔  
مرخ کا سطحی رقبہ بھی بالکل کرہ ارض کے زمینی رقبہ جتنا ہے۔ ایک تفصیلی جانچ پڑتال واضح طور پر کئی صدیوں تک ہمارے سر پر مسلط رہے گی۔ ایک وقت ایسا ضرور آئے گا جب سارا مرخ سیارہ جانچا جا چکا ہوگا۔ یہ وقت اس کے بعد آئے گا جب روبوٹ ہوائی جہازوں کے ذریعہ بہت بلندی سے اس کے نقشے بن چکے ہوں گے جب گشتی گاڑیاں خاک چھان چکی ہوں گی جب نمونوں کو احتیاط کے ساتھ زمین پر واپس لایا جا چکا ہوگا اور جب انسانی قدم مرخی ریت پر رکھے جائیں گے۔ تو اس کے بعد؟ ہم مرخ کا کیا کریں گے؟

کرہ ارض کے غلط انسانی استعمال کی اتنی زیادہ مثالیں موجود ہیں کہ میں صرف اس سوال کے بارے میں سوچنے سے ہی افسردہ ہو جاتا ہوں۔ اگر مرخ پر حیات موجود ہے تو مجھے یقین ہے کہ ہم سیارہ کے ساتھ کچھ نہیں کریں گے۔ اس صورت میں مرخ مرخیوں کا ہوگا چاہے وہ محض جرثومے ہی کیوں نہ ہوں۔ ایک قریبی سیارے پر آزادانہ حیاتیات کی موجودگی ایک ناقابل تصور قدرتی قیامت والا خزانہ ہے اور میرے خیال میں اس حیات کی حفاظت مرخ کے کسی بھی دوسرے ممکنہ استعمال پر فوقیت رکھتی ہے۔ پھر بھی فرض کریں کہ مرخ حیات سے محروم ہے۔ یہ خام مال کا اثر آفریں منع نہیں: آئندہ کئی سو سال تک مرخ سے زمین تک مال برداری بہت مہنگی رہے گی۔ لیکن کیا ہم مرخ پر بس جانے کے قابل ہو سکیں گے؟ کیا ہم مرخ کو کچھ اعتبار سے آباد بنا سکتے ہیں؟

مرخ ایک پیاری دنیا ہے لیکن ہمارے رجعت پسندانہ نکتہ نگاہ کے مطابق وہاں بہت سی خرابیاں ہیں! بالخصوص آکسیجن کی کمی، پانی کی عدم موجودگی اور انتہائی تیز الٹرا وائلٹ روشنی (انٹارکٹیکا میں سال بھر کے لیے لگائے گئے شیشوں سے اس بات کا اظہار ہوتا ہے۔ کہ کم درجہ حرارت کوئی ناقابل عبور رکاوٹ نہیں ہے)۔ اگر ہم کچھ زیادہ ہوا بنا سکیں تو باقی تمام مسائل حل ہو سکتے ہیں۔ کرہ ہوا کے بلند دباؤ میں مانع پانی ممکن ہوگا۔ زیادہ آکسیجن ہونے کی صورت میں ہم فضا میں سانس لے سکیں گے اور سطح کو سورج کی الٹرا وائلٹ تابکاری سے بچانے کے لیے اوزون تشکیل دی جائے۔ پیچیدہ آبنائیں اور لپی ہوئی قطبی طشتریاں اس بات کا پتہ دیتی ہیں کہ مرخ کبھی ایسی کثیف فضا رکھتا تھا۔ ان لیسوں کا مرخ سے باہر نکل جانا بعید از قیاس ہے۔ وہ سیارے پر ہی کہیں نہ کہیں موجود ہیں۔ کچھ کیمیائی طور پر سطح کی چٹانوں میں نفوذ کر گئیں۔ کچھ ذیلی سطح کی برف میں ہیں۔ لیکن زیادہ تر گیسیں قطبی ٹوپوں میں ہی ہوں گی۔

برقی ٹوپوں کی تیجیر کے لیے ہمیں ان کو گرمائش دینی پڑے گی۔ شاید ہم ان پر گہرے رنگ کے سفوف کا پھرکاؤ کر سکتے ہیں تاکہ وہ سورج کی زیادہ روشنی جذب کر کے گرم ہو جائیں۔ یعنی اس عمل کے برعکس جو ہم زمین پر جنگلات اور چراگاہیں تباہ کرتے ہوئے سرانجام دے رہے ہیں۔ لیکن ٹوپوں کا سطحی رقبہ بہت بڑا ہے۔ اس کام کے لیے درکار گہری رنگت والا سفوف زمین سے مرخ پر لے جانے کے لیے 1200 میٹرن راکٹ بوئروں کی ضرورت ہوگی۔ اس کے باوجود ممکن ہے کہ ہوائیں اس سفوف کو اڑا لے جائیں۔ بہتر طریقہ یہ ہے کہ کوئی ایسا گہری رنگت والا مادہ تیار کیا جائے جو اپنی نقول پیدا کر سکے۔ ایک چھوٹی سی سیاسی مائل مشین جسے ہم مرخ تک پہنچا دیں اور پھر وہ مقامی مادوں کی مدد سے قطبی ٹوپوں کے سارے رقبہ پر محیط ہو جائیں۔ ایسی مشینوں کی ایک قسم موجود ہے۔ ہم اسے نباتات کہتے ہیں۔ کچھ

نباتاتی اقسام بہت سخت جان اور پیچیدہ ہیں۔ ہمیں یہ معلوم ہے۔ کہ کم از کم کچھ ارضی جرثومے مریخ پر زندہ رہ سکتے ہیں۔ ضرورت اس بات کی ہے کہ گہری رنگت والے پودوں کے مصنوعی انتخاب اور تولیدی انجینئرنگ کا منصوبہ بنایا جائے۔ شاید کائی مریخ کے شدید ماحول میں زندہ رہ سکتی ہے۔ اگر ایسے پودے اگائے جائیں۔ تو ہم انہیں مریخی قطبی ٹوپوں کی وسعتوں میں بونے، جڑیں پکڑنے، پھیلنے، قطبی برف کو ڈھک لینے، برف کو گرم کرنے اور قدیم مریخی فضا کو طویل قید سے آزاد کرنے کا تصور کر سکتے ہیں۔ ہم ایک قسم کے مریخی جانی اسپل سیڈ روبوٹ یا انسان کو نچھڑا قطبی باقیات میں کدو کاوش کرتے ہوئے بھی تصور کر سکتے ہیں جس سے صرف آئندہ انسانی نسلوں کو فائدہ ہوگا۔

یہ عمومی تصور ”زمینی تشکیل“ کہلاتا ہے: یعنی کسی غیر مانوس زمین کو نوع انسان کے لیے زیادہ سازگار بنانا۔ انسان ہزاروں برس کے دوران سبزہ گاہوں اور درجہ بیاض (Albedo) میں تبدیلی پیدا کر کے کرہ ارض کے درجہ حرارت میں تقریباً ایک ڈگری کی گڑبڑ ہی پیدا کر سکے ہیں۔ البتہ معدنی ذخائر جلانے اور جنگلات و سبزہ گاہوں کو تباہ کرنے کی موجودہ شرح کے تحت اب ہم صرف ایک یا دو صدیوں میں کرہ ارض کے درجہ حرارت میں مزید ایک ڈگری کی تبدیلی پیدا کر سکتے ہیں۔ یہ اور دیگر حوالے بتاتے ہیں کہ مریخ پر واضح زمینی تشکیل کے لیے غالباً ایک لاکھ برس چاہئیں۔

زبردست جد پدینکنا لوجی والے مستقبل میں ہم نہ صرف مجموعی فضا کی دباؤ بڑھانے اور مائع پانی کو ممکن بنانے بلکہ پھلتی ہوئی قطبی ٹوپوں سے مائع پانی گرم استوائی خطوں تک لیجانے کی خواہش بھی کر سکتے ہیں۔ یقیناً ایسا کرنے کی راہ موجود ہے۔ ہم نہریں بنائیں گے۔

سطح اور ذیلی سطح کی پھلتی ہوئی برف کو ایک بہت بڑے نہری نظام کے تحت دوسرے علاقوں تک لیجایا جائے گا۔ لیکن یہ عین وہی خیال ہے۔ جو سو سال سے کم عرصہ پہلے لوویل نے بھی شاید غلط فہمی میں پیش کیا تھا۔ لوویل اور والیس دونوں یہ سمجھے کہ مریخ سیارہ مقابلتنا قابل رہائش ہونے کی وجہ پانی کی کمیابی تھی۔ اگر صرف نہروں کا ایک نظام موجود ہو تو کمیابی کا ازالہ کر لیا جاتا، اور مریخ کا قابل رہائش ہونا معقول نظر آتا۔ لوویل نے ”دیکھنے“ کے انتہائی مشکل حالات میں اپنے مشاہدات سمجھے۔ سکیا پارلی جیسے دیگر لوگ پہلے ہی نہروں جیسی کسی چیز کا مشاہدہ کر چکے تھے۔ جب لوویل نے مریخ کے ساتھ زندگی بھر کی محبت قائم کی تو اس سے پہلے انہیں Canali کہا جاتا تھا۔ جب انسان کے جذبات متضلل ہو جائیں، تو وہ خود فریبی کے ایک واضح جوہر کا مظاہرہ کرتا ہے اور پڑوسی کے سیارے پر ذہین مخلوقات آباد ہونے کے تصور سے بھی زیادہ دلچسپی پیدا کرنے والے کچھ نظریات موجود ہیں۔

عین ممکن ہے کہ لوویل کی تصوراتی قوت نے اسے ایک قسم کا اندیشہ بنا دیا۔ اس کا نہری نظام مریخوں نے بنایا تھا۔ یہ پیشگوئی بھی عین درست ثابت ہو سکتی ہے: اگر مریخ سیارے پر کبھی زمینی تشکیل کی گئی تو یہ کام انسان سرانجام دیں گے جن کی مستغل رہائش گاہ اور سیاراتی وابستگی مریخ ہے۔ مریخی بھی ہم ہی ہوں گے۔



## حواشی:

- 1- 1938ء میں آئرس ویلز کے پیش کردہ ایک ریڈیو ورژن میں مشرقی یو۔ ایس۔ اے پر انگلستان کے حملہ کو مرتبوں کا حملہ بتایا گیا اور جنگ کے اعصابی تناؤ کے شکار لاکھوں امریکی یہ جان کر خوفزدہ ہو گئے کہ واقعی مرتبوں نے حملہ کیا ہے۔
- 2- آئزک نیوٹن نے لکھا تھا کہ ”اگر دور بین بنانے کا نظریہ بالآخر پوری طرح عمل میں آجائے تو پھر بھی کچھ مخصوص حدود ہوں گی جن سے آگے وہ کارکردگی نہیں دکھائیں گی، کیونکہ جس ہوائیں سے ہم ستاروں کو دیکھتے ہیں وہ پیچیدہ متلاطم ہے۔ اس کا واحد حل انتہائی بے خلل اور پرسکون فضا ہے۔ ایسی جگہیں شاید کثیف بادلوں سے اوپر بلند ترین پہاڑیوں کی چوٹیوں پر مل جائیں۔“
- 3- خلائی جہاز کے ساتھ لگا ہوا رفتار کم کرنے والا راکٹ جو بعض مخصوص حالات میں بریک لگانے اور روکنے کا کام دیتا ہے۔ (Retro-rockets) (مترجم)
- 4- قطب جنوبی یا اس کا نواحی علاقہ۔ عموماً اس سے وہ دائرہ مراد لیا جاتا ہے جو خط استوا کے متوازی اور قطب شمالی کی جانب 28° 23' کے فاصلہ پر ہے۔ (مترجم)
- 5- نیولین کے ایک نہایت جوشیلے اور جنگجو ساتھی کا نام شاون تھا۔ بعد ازاں بننے والی اصطلاح شاونزم سے مراد جنگ جو نہانہ وطن پرستی یا فوجی نصب العین ہو گئی۔ یہاں پر شاونسٹ یا شاونی کا مطلب متعصب طرفدار اور حمایتی ہے۔ (مترجم)
- 6- سب سے بڑے خردی نقش یا ہرم کی بنیادی چوڑائی تین کلومیٹر اور اونچائی ایک کلومیٹر ہے۔ یعنی کرہ ارض پر سومیر، مصر یا میکسیکو کے اہرام سے کہیں زیادہ بڑے۔ وہ قدیم اور عمل بریدگی کا شکار نظر آتے ہیں اور شاید وہ محض زمانوں سے ریت کی رگڑ کھانے والے چھوٹے چھوٹے سے پہاڑ ہی ہیں۔ لیکن میرے خیال میں وہ ایک محتاط جانچ پڑتال کا جواز فراہم کرتے ہیں۔

## چھٹا باب

### مسافر کہانیاں

”کیا بہت سی دنیا میں موجود ہیں یا صرف ایک ہی دنیا؟ مطالعہ فطرت میں یہ اعلیٰ اور مہذب ترین سوال ہے۔“

البرٹ مینس، تیرہویں صدی

”شاید ہم اس غیر دلچسپ کرہ ارض سے اڑ پر اٹھیں اور اسے اوپر سے دیکھتے ہوئے اس بات پر غور کریں کہ کیا قدرت نے اپنی تمام تر قدروقیمت اور آرائش و زیبائش گرد کے اس ایک ذرے پر ہی صرف کر دی ہے۔ تب ہم دور افتادہ ممالک کے مسافروں کی طرح اپنے ارضی گھر کے بارے میں بہتر فیصلہ کر سکنے قابل ہوں گے اور ہمیں یہ معلوم ہوگا کہ ہر شے کا درست تخمینہ کیسے لگانا اور اس کی قدر کیسے مقرر کرنی ہے۔ جب ہم یہ جان لیں گے کہ ہماری جیسی زمینوں کا ایک انبوہ کثیر موجود ہونے کے ساتھ ساتھ آباد بھی ہے تو ہم اس کو سر اسنے پر کم مائل ہوں گے۔ جسے یہ دنیا عظیم کہتی ہے اور عالی ظرفی سے اس شغل میلے کی مذمت کریں گے جو افرادی اکثریت کو بہت عزیز ہے۔“

کریچن ہائی گلف، سہادی دنیاؤں کا دریافت

یہ وہ دور ہے جب انسانوں نے بحر خلا میں جہاز رانی شروع کر دی ہے۔ کھلری مستدیر (trajectories) حرکت پر چلنے والے جدید جہاز انسانوں کے بغیر ہیں۔ نامعلوم دنیاؤں کی پڑتال کرنے والے ان نیم ذہین رویوں کو بڑی خوبصورتی کے ساتھ تعبیر کیا گیا ہے۔ بیرونی نظام شمسی میں بھیجی جانے والی مہمات کو کرہ ارض پر واحد جگہ یعنی ناسا کی جیٹ پروپشن لیبارٹری (جے پی ایل) سے کنٹرول کیا جاتا ہے جو پساڈینا، کیلیفورنیا میں واقع ہے۔

9 جولائی 1979ء کو وائیججر ٹو نامی ایک خلائی جہاز مشتری کے نظام میں داخل ہوا۔ یہ تقریباً دو سال تک بین السیاراتی خلا میں جہاز رانی کرتا رہا تھا۔ جہاز کو لاکھوں علیحدہ علیحدہ حصے جوڑ کر بنایا گیا تاکہ کوئی ایک ناکارہ ہو جائے تو باقی اس کا کام سنبھال لیں۔ خلائی جہاز کا وزن 0.9 ٹن (1440 کلوگرام) اور حجم ایک بڑے رہائشی گھر سے جتنا ہے۔ اس کا مشن اسے سورج سے اس قدر دور لے گیا کہ دوسرے خلائی جہازوں کی طرح اسے شمسی توانائی کی قوت سے نہیں چلایا جاسکتا۔ اس کی بجائے وائیججر کا انحصار ایک چھوٹے سے نیوکلیئر پاور پلانٹ پر ہے جو پلاٹونیم کی ایک گولی کے تابکاری انتشار سے سینکڑوں واٹ اخذ کرتا ہے۔ اس کے تین مجمع کمپیوٹر اور بیشتر اندرون خانہ وظائف..... مثلاً درجہ حرارت کنٹرول کرنے والا نظام..... وسط میں متعین ہیں۔ یہ کرہ ارض سے احکامات وصول کرتا اور اپنی تحقیق و تفتیش کو 3.7 میٹر قطر کے بہت بڑے اینٹینا کے ذریعہ کرہ ارض پر واپس ریڈیو کرتا ہے۔ اس کے زیادہ تر سائنسی آلات ایک تجزیاتی چوڑے پر ہیں جو اس وقت فوراً مشتری یا اس کے کسی ایک چاند کی طرف رخ کر لیتا ہے جب خلائی جہاز تیزی کے ساتھ ان کے پاس سے گزرے۔ اس میں الٹرا وائلٹ اور انفراریڈ طیف پیمائے چارجڈ پارٹیکلز اور مقناطیسی میدان اور مشتری سے ریڈیو اخراج ماسپے والے متعدد سائنسی آلات موجود ہیں لیکن سب سے

زیادہ موثر کارکردگی دو ٹیلیویشن کیمروں نے دکھائی، جنہیں بیرونی نظام شمسی میں سیاراتی جزیروں کی لاکھوں تصاویر لینے کے لیے بنایا گیا تھا۔

مشتری کے گرد باردار زرات (چار جڈ پارٹیکلز) کا ایک نظر نہ آنے والا لیکن انتہائی خطرناک اور زبردست توانائی والا خول ہے۔ مشتری اور اس کے چاندوں کو قریب سے بغور دیکھنے اور داخل اور اس سے پرے اپنا مشن جاری رکھنے کے لیے خلائی جہاز کو اس تباہ کاری پٹی کے بیرونی کنارے میں سے ہو کر گزرنا تھا۔ لیکن یہ باردار زرات حساس آلات کو تباہ اور الیکٹرانکس کو بھون کر رکھ سکتے تھے۔ مشتری ٹھوس ملبوں کے ایک ہالے میں بھی گھرا ہوا ہے جسے وائجیرون نے چار ماہ قبل دریافت کیا، اور وائجیرون کو اس میں سے ہو کر جانا تھا۔ کسی چھوٹے سے پتھر کے ساتھ تصادم بھی خلائی جہاز کو قابو سے باہر کر سکتا تھا، اس کا اثینا زمین پر پیغامات بھیجنے کے قابل نہ رہتا اور ڈیٹا ہمیشہ کے لیے گم ہو جاتا۔ اس ہالے کے ساتھ دو چار ہونے سے کچھ پہلے مشن کے کنٹرولر بہت بے چین تھے۔ کچھ خطرات اور ناگہانی صورتحال تھی، لیکن کرہ ارض پہ موجود انسانوں اور خلا میں روبوٹوں کی ذہانت نے مل کر تباہی سے بچالیا۔

20 اگست 1977ء کو روانگی کے بعد یہ ایک قوسی مستدیر خط حرکت میں (arcing)(trajectory)

سیارچوں کی پٹی سے ہوتا ہوا، مریخ کو پیچھے چھوڑ کر مشتری نظام میں جانے اور اس سیارے اور اس کے کوئی 14 چاندوں کے پاس سے ہو کر آگے جانے کے لیے بڑھا۔ مشتری سے آگے جانے پر زحل کی قربت کے باعث وائجیرون کی رفتار بڑھ گئی۔ زحل کی کشش ثقل اسے یورینس کی طرف دھکیلی گی۔ یورینس کے بعد یہ نیپچون کو پیچھے چھوڑتا ہوا نظام شمسی سے باہر نکل کر بین السیاراتی خلائی جہاز بن جائے گا، جس کے مقدر میں ستاروں کے درمیان بحر عظیم میں ہمیشہ کے لیے سرگرداں رہنا لکھا ہے۔

تفتیش و دریافت کے یہ سفر اس طویل سلسلہ میں تازہ ترین ہیں جو انسانی تاریخ سے مخصوص اور اس کا طرہ امتیاز ہیں۔ پندرھویں اور سولہویں صدیوں میں آپ چودہ روز میں چین سے آذربائیجان سفر طے کر سکتے تھے، اب ہمیں کرہ ارض سے چاند تک کا راستہ طے کرنے میں اتنا ہی وقت لگتا ہے۔ جب بحر اوقیانوس کو عبور کر کے نئی دنیا (امریکا) تک پہنچنے میں چند ماہ لگتے تھے۔ اب اندرونی نظام شمسی کی خلا پار کرنے اور مریخ یا زہرہ پر غوطہ لگانے میں چند ماہ کا عرصہ صرف ہوتا ہے۔ حقیقی اور درست ترین معنوں میں مریخ اور زہرہ ہی ہماری منتظر نئی دنیا کہیں ہیں۔ سترہویں اور اٹھارہویں صدیوں میں آپ ایک یا دو سال میں ہالینڈ سے چین جاسکتے تھے، اب وائجیرون کو کرہ ارض سے مشتری تک جانے میں اتنا وقت لگا ہے۔ اس وقت اخراجات مقابلتا آج سے زیادہ تھے، لیکن ہر دو صورتوں میں مجموعی خام قومی پیداوار کے ایک فیصد سے بھی کم۔ اپنے روبوٹ عملے کے ساتھ ہمارے موجودہ خلائی جہاز سیاروں کی جانب آئندہ انسانی مہمات کے نقیب ہیں۔

پندرھویں سے سترہویں صدیوں کے دوران ہماری تاریخ میں ایک اہم موڑ نظر آتا ہے۔ اسی دور میں یہ واضح ہوا کہ ہم اپنے سیارے کے تمام حصوں تک جاسکتے تھے۔ کوئی نصف درجن یورپی قوموں



کے دلیر بحری جہاز ہر سمندر میں پھیل گئے۔ ان سفروں کے بہت سے محرکات تھے: حرص، قومی تفاخر، مذہبی تعصب، سائنسی تجسس، قید کی معافیاں، مہم جوئی کی تشنگی اور Estremadura میں موزوں روزگار کی عدم دستیابی۔ ان مہمات میں بہتری کے ساتھ ساتھ برائی زیادہ تھی۔ لیکن حتمی نتیجہ کے طور پر انہوں نے کرہ ارض کو یکجا علاقائیت پرستی کو کم، انسانی نوع کو متحد اور ہمارے سیارے اور اپنے بارے میں ہماری معلومات میں زبردست اضافہ کیا۔

سترہویں صدی کی انقلابی ڈچ جمہوریہ کی دریافت اور جہاز رانی کی مہمات کے دور کا آپس میں گہرا تعلق ہے۔ اس جمہوریہ نے اسی دور میں طاقتور سلطنت سپین سے آزادی کا اعلان کیا۔ اس نے اپنے عہد کی کسی بھی دوسری قوم کے مقابلہ میں یورپی روشن خیالی کو زیادہ بھرپور طور پر گلے لگایا۔ یہ ایک استدلالی، منظم اور تخلیقی معاشرہ تھا۔ لیکن ڈچ جہاز رانی پر ہسپانوی بندرگاہوں اور بحروں کے دروازے بند ہونے کی وجہ سے اس چھوٹی سی جمہوریہ کی اقتصادی زندگی کا انحصار تجارتی بحری جہاز بنانے اور ان کے لیے بہت بڑا بیڑا فراہم کرنے پر تھا۔

ایک مشترکہ حکومتی اور نجی ادارے ڈچ ایسٹ انڈیا کمپنی نے کیا اب دنیا بھر سے لاکھ یورپ میں منافع پر فروخت کرنے کے لیے بحری جہاز روانہ کیے۔ ایسے سفر ہی جمہوریہ کی زندگی تھے۔ جہاز رانی کے نقشوں کو ریاستی رازوں کا درجہ دیا جاتا تھا۔ بحری جہاز اکثر و بیشتر مہر بند احکامات کے تحت بھیجے جاتے تھے۔ یکا یک ڈچ سارے سیارے پر موجود تھے۔ بحر اوقیانوس میں بحیرہ Barents اور آسٹریلیا میں تسمانیہ کے نام ڈچ بحری کپتانوں کی نسبت سے ہیں۔ یہ مہمات محض تجارتی مقاصد کے لیے ہی نہیں ہوتی تھیں، تاہم افراط انہی کی تھی۔ ان میں سائنسی مہم جوئی کے طاقتور عناصر اور نئی زمین میں نئے نباتات و حیوانات، نئے لوگ دریافت کرنے کا جذبہ بھی موجود تھا۔ جب توئے علم برائے علم۔

ایسٹرنڈم ٹاؤن ہال سترہویں صدی کے ہالینڈ کا پر اعتماد اور سیکولر خاکہ پیش کرتا ہے۔ اس کی تعمیر کے لیے سنگ مرمر بحری جہازوں پر لاڈ لاد کر لایا گیا۔ اس عہد کے ایک شاعر اور سفارت کار Constantijn ہال کی گزرتے ہوئے کہا تھا کہ ٹاؤن ہال نے ”قوتی (گو تھک) انداز تعمیر کے بھیگے پن اور بدبختی“ کو زائل کر دیا۔ ٹاؤن ہال میں اٹلس کا مجسمہ آسمانوں کو اٹھائے ہوئے آج بھی موجود ہے۔ کوکی جہر مٹھوں سے مزین۔ اس کے نیچے تلوار لہراتا ہوا اور ترازو بردار جسٹس موت اور تیزیر کے درمیان کھڑا اور تاجروں کے دیوتاؤں ”طمع“، ”حسد“ کو پاؤں تلے کھل رہا ہے۔ ڈچ اقتصادیات کا انحصار نجی منافع پر تھا، لیکن اس کے باوجود وہ یہ جانتے تھے کہ منافع کے لیے بے لگام جدوجہد قوم کی روح کے لیے ایک خطرہ تھی۔

اٹلس اور جسٹس کے نیچے ٹاؤن ہال کے فرش پر ایک کم مجازی علامت نظر آتی ہے۔ یہ سترہویں صدی کے اواخر یا اٹھارہویں صدی کے اوائل کا پچی کاری سے بنایا گیا، مغربی افریقہ سے بحرا کابل تک کا نقشہ ہے۔ ساری دنیا ہالینڈ کی قلمرو تھی۔ اور اس نقشے پر ڈچ نے اپنے علاقے کو صرف قدیم لاطینی نام ”پتینیم“ کے تحت خوش کن اکساری کے ساتھ ظاہر کیا۔

سال میں متعدد بحری جہاز دنیا کے گرد آدھے راستے تک کا سفر کرتے تھے۔ انہوں نے افریقہ کے مغربی ساحل کے نیچے (جسے وہ ایتھوپیا کی سمندر کہتے تھے) سے ہو کر افریقہ کے جنوبی ساحل کے ارد گرد مدعا سکر کی آبنائوں میں اور ہندوستان کے مغربی کونے سے آگے تک جہاز رانی کی اور مصالحوں کے جزیرے موجودہ انڈونیشیا پر خصوصی توجہ دی۔ وہاں سے کچھ مہمائی سفر نیو ہالینڈ نامی زمین تک کیے گئے

جس کا موجودہ نام آسٹریلیا ہے۔ چند ایک سفر ملا کا کی آبنائوں کے راستے فلپائن سے آگے چین تک کیے گئے۔ سترھویں صدی کے وسط کی ایک تحریر سے ہم یہ جانتے ہیں کہ ”نیدر لینڈ کے یونائیٹڈ پروونسز کی ایسٹ انڈیا کمپنی کی طرف سے عظیم تاتاری شہنشاہ چین جنیم کے لیے ایک سفارت خانہ“ موجود تھا۔ ڈچ شہری سفیر اور بحری کپتان پیکنگ کے شاہی شہر میں ایک تہذیب کے روبرو حیرت کے مارے آنکھیں پھیلائے کھڑے تھے۔

تب کے بعد یا اس سے پہلے کبھی بھی ہالینڈ اتنی بڑی عالمی طاقت نہیں بنی جتنی اس وقت ہوا کرتی تھی۔ اپنی زیر کی بل پر زندہ رہنے پہ قانع اس چھوٹے سے ملک کی خارجہ پالیسی میں مضبوط امن پسندانہ عنصر شامل تھا۔ غیر بنیاد پرستانہ آراء کے لیے اس کی رواداری کا باعث یہ ان دانشوروں کے لیے ایک جنت تھی جو یورپ میں نہیں بھی سفر شپ اور سوچ پر پابندی سے بھاگ کر آتے تھے۔ کافی حد تک اسی طور امریکا نے 1930ء کی دہائی کے وسط میں نازیوں کے زیر تسلط یورپ سے دانشوروں کی ہجرت سے بے انتہاء فائدہ اٹھایا۔ لہذا سترھویں صدی کا ہالینڈ عظیم یہودی فلسفی سپینوزا (جس کا آئن سٹائن معترف تھا) ریاضی اور فلسفہ کی تاریخ میں ایک مرکزی شخصیت رہنے ڈی کارٹے، ہمیلٹن، ایڈمز، فرینکلن اور جیفرسن پر مشتمل فلسفیانہ رجحانات والے انقلابیوں کے گروپ کو متاثر کرنے والے سیاسی سائنسدان جان لاک کا گھر تھا۔ اس سے پہلے یا بعد میں ہالینڈ کبھی بھی فن کاروں اور سائنسدانوں، فلسفیوں اور ماہرین ریاضی کے درخشاں ستاروں کی کھکشاں سے زی شان نہیں ہوا۔ یہ ریمر انٹ، ورمیز اور فرانس پال جیسے استاد مصوروں، خوردبین کے موجد لیون باک، بین الاقوامی قانون کے بانی گرونیس اور انعطاف روشنی کا قانون دریافت کرنے والے ولبرارڈ سیلینس کا دور تھا۔

آزادی فکر کو بڑھاوا دینے کی ڈچ روایت کے مطابق یونیورسٹی آف لیڈن نے گلیلیو نامی ایک اطلاوی سائنسدان کو پروفیسری کی پیشکش کی جسے کیتھولک چرچ نے تشدد و اذیت کی دھمکی دے کر اپنے اس کافرانہ نظریے سے توپ کرنے پر مجبور کیا تھا کہ زمین سورج کے گرد گردش کرتی ہے نہ کہ سورج زمین کے گرد گھومتا ہے۔ ہالینڈ کے ساتھ گلیلیو کے مضبوط بندھن تھے اس کی پہلی فلکیاتی دوربین ڈچ نمونے کی چھوٹی دوربین

کی بہتر صورت ہی تھی۔ اس دوربین کی مدد سے گلیلیو نے مٹی دھبوں زہرہ کے مرحلہ وار ادوار چاند کے گڑھے اور مشتری کے چار بڑے چاند دریافت کیے جنہیں اب اس کی نسبت سے ”گلیلین سیارچے“ کہا جاتا ہے۔ گلیلیو نے کلیسا کی جانب سے ملنے والی اذیتوں کے بارے میں 1615ء میں گرینڈ ڈچس کرسٹینا کے نام خط میں لکھا تھا:

”جیسا کہ علیا حضرت کو اچھی طرح معلوم ہے کہ میں نے افلاک میں بہت سی ایسی چیزیں دریافت کی ہیں جنہیں میرے سے پہلے دور میں نہیں دیکھا گیا تھا۔ ان چیزوں کے انوکھے پن کے ساتھ ساتھ تعلیمی فلسفیوں میں عام طور پر متفقہ طبعیاتی نظریات سے تضاد کی وجہ سے پیدا ہونے والے نتائج نے (زیادہ تر کلیسائی) کی خاصی تعداد کو میرے خلاف مشتعل کر دیا ہے..... کہ جیسے میں نے قدرت کو بے ترتیب کرنے اور سائنسوں کو الٹنے کے لیے ان چیزوں کو خود اپنے

ہاتھوں سے رکھا تھا۔ لگتا ہے وہ یہ بھی بھول گئے ہیں کہ معلوم سچائیاں فون کی تحقیق، ترویج اور ترقی کی مہمیز لگاتی ہے۔

ہالینڈ بطور بحری طاقت اور ہالینڈ بطور فکری وثقافتی مرکز کے درمیان مضبوط تعلق تھا۔ بحری جہازوں کی بہتری نے ہر قسم کی ٹیکنالوجی کی ہمت افزائی کی۔ لوگ اپنے ہاتھوں سے کام کرنے میں خوشی محسوس کرتے تھے۔ ایجادات کرنے پر انعامات دیے جاتے تھے۔ ٹیکنالوجیکل ترقی کے لیے ہر ممکن آزادانہ جستجو علم کی ضرورت تھی۔ اس لیے ہالینڈ دیگر زبانوں میں لکھی ہوئی کتابوں کے تراجم اور کسی بھی جگہ پر جلا وطن کی جانے والی کتابیں شائع کرنے کی اجازت دے کر یورپ میں سرکردہ پبلشر اور کتب کا فروخت کار بن گیا۔ غیر ملکی سر زمینوں میں مہمات ورنر لے معاشروں کے ساتھ مد بھیڑنے تساہل کو جھنجھوڑا اس وقت کی مقبول دانش پر نظر ثانی کرنے کے لیے اہل فکر و دعوت مبارزت دی اور یہ دکھایا کہ ہزاروں سال سے درست تسلیم کیے جانے والے تصورات..... مثلاً جغرافیہ کے بارے میں..... بنیادی طور پر غلط تھے۔ کسی بھی اور قوم کی نسبت ڈچ جمہوریہ میں عوام کا سب سے زیادہ اقتدار ایک ایسے دور میں قائم تھا جب زیادہ تر دنیا میں بادشاہوں اور شہنشاہوں کی حکومتیں تھیں۔ معاشرے کے کھلے پن اور ذہنی زندگی کے لیے اس کی حوصلہ افزائی اس کی مادی خوشحالی اور فنی دنیا سے کھینچنے اور استعمال میں لانے کے لیے اس کی وابستگی نے انسانی مہم جوئی میں ایک پر مسرت اعتماد پیدا کیا۔ (یہ تحقیقی روایت اس امر حقیقت کی وجہ بھی ہے کہ آج کے دور میں بھی ہالینڈ نے اپنے ممتاز ماہرین فلکیات کی وجہ سے کہیں زیادہ آمدنی حاصل کی ہے۔ ان ماہرین فلکیات میں جیرارڈ پیئر کیو پیر بھی شامل تھا جو 1940ء اور 1950ء کی دہائیوں میں دنیا کا واحد کل وقتی سیاراتی ماہر فلکی طبیعیات تھا۔ اس دور میں زیادہ تر پیشہ ور ماہرین فلکیات کے خیال میں یہ موضوع کم از کم تھوڑا سا رسوا کن تھا۔ لوویل کی تجاویزات نے اس کو آلودہ کر دیا۔ میں کیو پیر کا شاکر دہننے کے لیے احسان مند ہوں۔)

اٹلی میں گلیلیو نے دیگر دنیاؤں کی موجودگی کا اعلان کیا اور گیارڈانو بروٹو نے دیگر صورت ہائے حیات کا خیال پیش کیا تھا۔ اس کی خاطر انہیں شدید تکالیف کا سامنا کرنا پڑا۔ لیکن ہالینڈ میں ان دونوں پر یقین رکھنے والے کرسٹیان ہائی گنز نامی ماہر فلکیات پر کرم نوازیوں کو بارش کر دی گئی اس کا باپ (Constantijn) ہائی گنز اس دور کا بہت بڑا سیاست دان، ادیب، شاعر، مغنی، موسیقار، انگریزی کے مشہور شاعر جان ڈن Donne کا مترجم اور قریبی دوست اور ایک قدیم طرز کے بہت بڑے خاندان کا سربراہ تھا۔ (Constantijn) نے مصور روبنز کی بہت تعریف کی اور ریمبرانت واں رین نامی ایک نوجوان آرٹسٹ کو دریافت کیا جس کی تخلیقات میں وہ گاہے بگاہے دکھائی دیتا ہے۔ ڈی کارٹے نے اپنی پہلی ملاقات کے بعد اس کے بارے میں لکھا: ”مجھے یقین نہیں آتا کہ صرف ایک دماغ میں اتنا کچھ موجود ہو سکتا ہے اور وہ خود کو ان سب کے ساتھ اس قدر بہتر انداز میں آشنا کر سکتا ہے۔“ ہائی گنز کا گھر دنیا بھر کی چیزوں سے بھرا پڑا تھا۔ دوسری قوموں کے ممتاز مفکر اکثر مہمان ہوتے تھے۔ اس ماحول میں پرورش پا کر نوجوان کرسٹیان ہائی گنز زبانوں، ڈرائنگ، قانون، سائنس، انجینئرنگ، ریاضی اور موسیقی میں بیک وقت ماہر ہو گیا۔ اس کی



دلچسپیاں اور عقیدت مندیوں بہت وسیع تھیں۔ اس نے کہا ”دنیا میرا ملک اور سائنس میرا مذہب ہے۔“  
روشنی اس دور کا بنیادی تصور تھا: آزادی، سوچ، مذہب اور جغرافیائی دریافت کی روشن خیالی کا  
استعارہ۔ اس دور کی پینٹنگز، خصوصاً درمیر کے نفیس کام میں سرایت کر جانے والی روشنی اور سائنسی تحقیق کا  
ایک مقصد بننے والی روشنی، مثلاً انعطاف کے بارے میں سنیکل کا مطالعہ، لیون ہک کا دور بین ایجاد کرنا اور ہائی  
گنز کا اپنا روشنی کی امواج کا نظریہ، یہ تمام سرگرمیاں باہم منسلک تھیں اور ان کا مظاہرہ کرنے والے افراد  
آزادانہ طور پر ایک جگہ اکٹھے ہو گئے۔ درمیر کا گھرانہ اس سے جہاز رانی کے متعلق اشیاء اور دیواری نقوش  
سے بھر پڑا تھا۔ خوردبینیں ڈرائنگ روم کی نوکھی چیزیں تھیں۔ لیون ہک درمیر کی زمینداری کا مختار تھا اور  
ہوف وک میں ہائی گنز کے گھر اکثر بطور مہمان آتا رہتا تھا۔

لیون ہک کی خوردبین ان محذب عدسوں سے ارتقاء پذیر ہوئی۔ جنہیں بزاز کپڑے کا معیار  
جانچنے کے لیے استعمال کیا کرتے تھے۔ اس کی مدد سے اس نے پانی کی ایک بوتل میں پوری کائنات  
دریافت کی: جرثومے، جن کو اس نے ”حیوانچے“ کہا اور انتہائی ”خوبصورت“ خیال کیا۔ اولین خوردبینوں کی  
تیاری میں ہائی گنز نے بھی اپنا حصہ ڈالا تھا اور ان کی مدد سے خود بھی متعدد دریافتیں کیں۔ لیون ہک اور  
ہائی گنز انسانی تولیدی سیل دیکھنے والے پہلے اشخاص تھے یہ سیل ہی انسانی تولید کو سمجھنے کی بنیادی شرط ہیں۔  
یہ وضاحت کرنے کے لیے کہ اُبالنے سے ناقابل تولید ہو جانے والے خوردبینی نامیاتی اجسام  
کس طرح آہستہ آہستہ مہمیاں پاتے ہیں ہائی گنز نے تجویز پیش کی کہ وہ اس قدر چھوٹے ہیں کہ ہوا میں تیر  
سکتے ہیں اور پانی میں جگمگاہٹ پیدا ہونے پر اپنی تولید کرتے ہیں۔ لہذا اس نے خوردبین پیدائش کا ایک متبادل  
قائم کیا..... یہ نظریہ کہ حیات خمیراٹھتے ہوئے انگوروں کے رس یا سڑے بے گوشت میں پہلے سے موجود  
زندگی پر انحصار کیے بغیر پیدا ہو سکتی ہے۔ دو صدیوں بعد یعنی لوئی پاستور کے دور تک ہائی گنز کا اندازہ درست  
ثابت نہیں ہو سکا تھا۔ مرنج پر حیات کے لیے وائیکلنکی تلاش کے ڈانڈے ماضی میں لیون ہک اور ہائی گنز  
کے ساتھ ملائے جاسکتے ہیں۔ وہ دونوں بیماری کے نظریہ جراثیم کے موجد بھی ہیں، لہذا جدید طب کے مورث  
اعلیٰ بھی ہوئے۔ لیکن ان کے ذہن میں کوئی عملی مقاصد موجود نہیں تھے۔ وہ ایک ٹیکنالوجیکل معاشرے  
میں محض دفع الوقتی کے لیے کام کر رہے تھے۔

ابتدائی سترھویں صدی کے ہالینڈ میں بنائی جانے والی خوردبین اور دور بین نے انسانی بصارت  
کو بہت خفیف اور بہت بڑی قلمروؤں میں وسعت دی۔ غلیوں اور کھجاندوں میں ہمارے مشاہدات اسی  
زمان و مکاں میں شروع ہوئے تھے۔ کرسٹیان ہائی گنز کو فلکیاتی دور بینوں کے عدسے پینے اور پالش کرنے کا  
بہت شوق تھا اور اس نے خود بھی ایک پانچ میٹر لمبی دور بین بنائی۔ اس دور بین کی مدد سے اس کی دریافتوں

نے ہی انسانی ہنرمندی کی تاریخ میں اس کا مقام یقینی بنایا۔ ایراتوستھیز کے نقش قدم پر چلتے ہوئے کسی اور سیارے کا حجم ماپنے والا وہ پہلا شخص تھا۔ اسی نے سب سے پہلے یہ اندازہ لگایا کہ ونس مکمل طور پر بادلوں میں ملفوف ہے۔ اس کے علاوہ وہ مریخ کی سطح پر خط و خال کا نقشہ بنانے والا پہلا شخص بھی تھا۔ اور سیارے کی گردش کے ساتھ ان خط و خال کے ظاہر اور غائب ہونے کا مشاہدہ کر کے اس نے سب سے پہلے اس بات کا تعین کیا کہ مریخ کا دن بھی ہمارے دن کی طرح تقریباً چوبیس گھنٹے کا ہے۔ وہ یہ شناخت کرنا بھی پہلا شخص تھا کہ زحل کے گرد حلقوں کا ایک نظام ہے جو کسی بھی جگہ پر سیارے سے مس نہیں ہوتے۔ اور وہ نائیلان کا دریافت کنندہ بھی تھا، جو کہ زحل کا اور جیسا کہ اب ہمیں معلوم ہوا ہے نظام شمسی کا بھی سب سے بڑا چاند ہے۔۔۔۔۔ غیر معمولی دلچسپی اور توقعات کی دنیا۔ ان میں سے بیشتر دریافتیں اس نے 20 سے 30 سال کی عمر کے درمیان کیں۔ وہ علم نجوم کو بے عقلی بھی خیال کرتا تھا۔

ہائی گنز یہیں پر بس نہیں ہو گیا۔ جہاز رانی کے لیے طول البلد کا تعین کرنا اس دور میں سب سے بڑا مسئلہ تھا۔ عرض البلد کا تعین ستاروں کی مدد سے یہ آسانی کر لیا جاتا تھا۔۔۔۔۔ جنوب میں آپ جتنا آگے جائیں گے اتنے ہی زیادہ جنوبی کو انہی جہزمت نظر آئیں گے۔ لیکن طول البلد کے لیے وقت کا بالکل درست حساب رکھنے کی ضرورت تھی۔ جہاز میں بالکل درست وقت بتانے والی ایک گھڑی آپ کے وطن کی بندرگاہ کا وقت بتاتی ہے۔ سورج کا طلوع و غروب جہاز کا مقامی وقت بتاتا ہے۔ اور ان دونوں کے درمیان فرق کی مدد سے آپ طول البلد کا اندازہ کرتے ہیں۔ ہائی گنز نے پنڈولم گھڑی ایجاد کی (قبل ازیں کلیپو اس کا اصول دریافت کر چکا تھا) جسے چاہے پوری کامیابی کے ساتھ نہ سہی اس وقت عظیم بحر کے بیچ میں مقام کا اندازہ لگانے کے لیے استعمال کیا گیا۔ اس کی کوششوں نے فلکیاتی اور دیگر بحری گھڑیوں میں بے مثال درستگی کو متعارف کروایا۔ اس نے چکر دار تو اونی سپرنگ ایجاد کیا جو آج بھی گھڑیوں میں استعمال ہوتا ہے: میکانات۔۔۔۔۔ مثلاً مرکز کریز قوت کا حساب لگانے میں۔۔۔۔۔ اور پانسوں کے کھیل کا مطالعہ کر کے نظریہ اضافت میں بنیادی حصہ ڈالا۔ اس نے ہوائی پمپ کو ترقی دی جسے بعد میں کانکنی کی صنعت میں انقلاب پیا کرنا تھا: اور ”جادو کی لائین“ بھی بنائی جو سلائیڈ پروجیکٹر کی مورث اعلیٰ ہے۔ اس کے علاوہ اس نے

”بارودی انجن“ ایجاد کیا جس نے ایک اور مشین یعنی بھاپ کے انجن کی ترقی پر اثر ڈالا۔ ہائی گنز اس بات پر بہت شاداں تھا کہ ہالینڈ میں عام لوگ بھی کانپلیس کے اس نظریہ کو قبول کرتے تھے کہ کرہ ارض سورج کے گرد گھومتا ہوا ایک سیارہ ہے۔ اس نے کہا کہ درحقیقت ان کے علاوہ سب ماہرین فلکیات نے تسلیم کیا جو ”کچھ کم فہم یا شخص انسانی اقتدار کی نافذ کردہ توہمات پرستی کے زیر اثر تھے۔“ زمانہ وسطی کے عیسائی مفکر یہ دلیل پیش کرنے کے بڑے شائق تھے کہ چونکہ افلاک دن میں ایک بار کرہ ارض کا چکر لگاتے تھے اس لیے وہ اپنی وسعت میں بمشکل ہی لاکھودو ہو سکتے تھے لہذا دنیاؤں کی لاکھودو تعداد یا بہت بڑی تعداد (یا ایک اور دنیا) کا ہونا بھی ناممکن تھا۔ آسمان کی حرکت کی بجائے زمین کی گردش کی دریافت نے زمین کے انوکھے پن اور کہیں اور بھی زندگی کے امکانات ہونے کے لیے اہم اشارے دیئے۔ دوسرے سورجوں کے گرد دوسری دنیاؤں کی ایک بہت بڑی تعداد (یقیناً لاکھودو) محو گردش ہونے کا تصور واضح کرنے والا پہلا شخص گیارڈانو برونو لگتا ہے۔ لیکن دیگر کا خیال ہے کہ دنیاؤں کی کثرت کا

تصور کا پرنکس اور کپلر کے تصورات کے فوراً بعد پیدا ہوا۔ سترھویں صدی کے اوائل میں رابرٹ میرٹن نے کہا تھا کہ سورج کی مرکزیت کا مفروضہ ہی دیگر سیاراتی نظاموں کے انبوہ کثیر پر دلالت کرتا ہے۔ اور یہ استر واد قفحہ بہ ثبوت حماقت (Reductio ad absurdum) کی قسم کی دلیل ہے، یعنی مسئلے کا استر واد اس کے منطقی نتائج سے پہنچنے سے پہلے ہی ہو جاتا ہے۔ اس نے ایک دلیل پیش کی جو کبھی افسردہ کن لگتی ہوگی:

”اگر آسمان ایسے ہی ناقابل موازنہ بڑے پن والا ہوتا جس میں کاپرنکس والے دیورہتے تھے..... اتنا وسیع اور بے شمار ستاروں سے بھرپور ہوتا کہ اس کی وسعت لامحدود ہے..... تو ہم نے یہ فرض کیوں نہیں کیا کہ..... آسمان میں نظر آنے والے وہ بے شمار ستارے مخصوص متعین مرکوزوں والے سورج ہی ہوں گے کہ ان کے بھی ایسے ہی ماتحت سیارے ہیں جیسے سورج کے گرد ابھی تک رقصاں ہیں؟..... اور اس طرح نتیجتاً لامحدود آباد دنیاں بھی موجود ہیں۔ رکاوٹ کس بات کی؟ اگر ایک مرتبہ اس کی اجازت دیدی جائے جو..... کپلر..... اور دیگر زمین کی حرکت کے بارے میں کہتے تھے تو یہ اور ایسی اور بھی گستاخ اور بہادر کوششیں“

حیرت انگیز ظاہری تناقضات اور استدلال پر آگے بڑھنے کی ضرورت ہے۔“

لیکن زمین حرکت کرتی ہے۔ میرٹن اگر آج زندہ ہوتا تو اسے ”لامحدود آباد دنیاؤں“ کا نتیجہ تسلیم کرنا پڑتا۔ ہائی گنز اپنے نتیجے سے دستبردار نہیں ہوا؟ اس نے اسے بخوشی گلے لگا لیا۔ خلا کے سمندر سے بار ستارے دوسرے سورج ہیں۔ لیکن اپنے نظام کسی کے حوالے سے اندازہ لگاتے ہوئے ہائی گنز نے منطق پیش کی کہ ان ستاروں کے اپنے سیاراتی نظام ہوں گے اور ان میں سے متعدد آباد بھی ہو سکتے ہیں: ”کیا ہمیں ان سیاروں کو وسیع و عریض صحراؤں کے علاوہ کچھ نہیں سمجھنا چاہیے..... اور انہیں ان تمام مخلوقات سے محروم کر دیں جو اپنے الوہی معمار کی نشاندہی کرتی ہیں۔ خوبصورتی اور وقار میں انہیں زمین سے کمتر درجہ دینا ایک نہایت نامناسب بات ہے۔“ (کچھ اور لوگ بھی ایسی ہی آراء رکھتے تھے۔)

یہ خیالات ایک فتح مندانہ عنوان کی حامل غیر معمولی کتاب میں پیش کیے گئے: ”افلاک دنیاؤں کی دریافت: سیاروں میں دنیاؤں کے کینوں نباتات و پیداوار کے بارے میں قیاسات“۔ یہ کتاب 1690ء میں ہائی گنز کی وفات سے کچھ عرصہ پہلے ہی ترتیب دی گئی تھی۔ زار پیٹر اعظم سمیت بہت سوں نے اس کی تعریف کی۔ پیٹر اعظم نے ہی اسے روس میں شائع ہونے والی مغرب کی پہلی سائنسی پیداوار کا درجہ دلوا لیا۔ کتاب کا زیادہ تر حصہ سیاروں کی نوعیت یا ماحولیات کے بارے میں ہے۔ نفاست کے ساتھ شائع کیے گئے پہلے ایڈیشن میں ہمیں سورج اور دیوقامت سیاروں مشتری و زحل کی پیکش نظر آتی ہے۔ لیکن اس کے مقابلہ میں وہ کافی چھوٹے ہیں۔ کتاب میں زمین کے بعد زحل کا ایک نقش بھی ہے: ہمارا سیارہ ایک چھوٹا سا دائرہ ہے۔

ہائی گنز نے بھی کافی حد تک دوسرے سیاروں کے ماحول اور باشندوں کے بارے میں سترھویں صدی کے ماحول اور باشندوں جیسا تصور ہی پیش کیا۔ اس نے سوچا کہ ”سیارے والوں کا سارا جسم اور ہر حصہ ہم سے بالکل مختلف ہونا بہت مضحکہ خیز رائے ہے..... وہاں پر ہماری شکل و صورت کے



علاوہ کسی اور طرح کی استدلالی ہستی کا آباد ہونا ناممکن ہے۔“ اس نے کہا کہ اگر آپ عجیب و غریب نظر آئیں تو پھر بھی دلکش ہو سکتے ہیں۔ لیکن اس کے بعد اس نے یہ دلیل پیش کی کہ وہ ”بہت زیادہ“ عجیب و غریب نہیں ہونگے..... لانہا ان کے ہاتھ پاؤں اور سیدھی چال ہوگی، کہ ان کے پاس فن تحریر اور علم ہندسہ ہوگا اور یہ کہ مشرق کے چار کلیئین سیارے مشتری یا کی سمندروں میں جہاز رانی کرنے والے ملاحوں کو مدد مہیا کرنے کے لیے ہیں۔ ظاہر ہے کہ ہائی گنز اپنے عہد میں زندہ تھا۔ ہم میں سے کون نہیں ہے؟ اس نے اپنا مذہب سائنس ہونے کا دعویٰ کیا اور اس کے بعد دلیل پیش کی کہ سیارے ضرور آباد ہیں ورنہ خدا انہیں بلا مقصد نہ بناتا۔ چونکہ وہ ڈارون سے پہلے کا تھا اس لیے غیر ارضیاتی حیات کے بارے میں اس کے اندازے ارتقائی عمل کے پس منظر سے عاری ہیں۔ لیکن وہ مشاہداتی بنیادوں پر جدید کائناتی پس منظر سے کافی قریب تر بات کہنے کے قابل تھا:

”کائنات کی عظیم وسعت کے لیے ہمارے پاس کیسی حیرت انگیز اور زبردست سکیم ہے..... اتنے سارے سورج، اتنی ساری زمینیں..... اور ان میں سے ہر ایک اتنی بہت سی جڑی بوٹیوں، درختوں اور حیوانات سے بھرپور اتنے زیادہ سمندروں اور پہاڑوں کے ساتھ جی ہوئی!..... اور جب ہم نے وشال فاصلے اور ستاروں کی بلندی پر غور کیا تو ہماری حیرت اور مدح سراہی میں کتنا اضافہ ہوا۔

وایکجہر غلائی جہاز انہی بحری مہمات اور کرٹیان ہائی گنز کی سائنسی اور اندازے قائم کرنے کی روایت کا سلسلہ پیچھے۔ وایکجہر ستاروں کے لیے روانہ ہونے والی باد ہائی کشتیاں ہیں اور ان دنیاؤں کو ڈھونڈنے کے لیے عازم سفر جن سے ہائی گنز کی خاصی واقفیت اور محبت تھی۔

کئی صدیاں پہلے کی ان مہمات کے ساتھ واپس آنے والی چیزوں میں ایک اہم شے مسافروں کی کتھائیں تھیں، یعنی انجانی زمینوں اور ان دیکھی مخلوقات کی کہانیاں جنہوں نے ہماری قوت تحریر کو ولولہ دیا اور آئندہ مہمات کا جذبہ پیدا کیا۔ وہاں فلک یوس پہاڑوں، اژدہوں اور سمندری بلاؤں کھانے کے لیے روزمرہ استعمال کے طلائی برتنوں، ایک جنگلی جانور جس کی ناک کی جگہ پر ایک بازو تھا، پروٹسٹنٹس اور کیتھولکس، یہودیوں اور مسلمانوں کے درمیان عقائد کے جھگڑوں کو بیوقوفی خیال کرنے والے لوگوں، ایک کالے پتھر کا جوہل گیا، سرکے انسانوں کا جن کا منہ چھاتی پہ تھا، اور درختوں پر اگنے والی بھیڑوں کا ذکر تھا۔ ان میں سے کچھ کہانیاں سچی اور کچھ جھوٹی تھیں۔ کچھ میں سچائی کا عنصر موجود تھا۔ لیکن مسافروں یا راویوں نے غلط سمجھا یا اور مبالغے سے کام لیا۔ مثلاً والیئر یا جوناقھن سویڈن کے اختیار تحریر میں آنے پر ان تذکروں نے اس تنگ نظر دنیا پر نظر ثانی پر مائل کرتے ہوئے یورپی معاشرے کے سامنے ایک نیا پس منظر اجاگر کیا۔

جدید و ابھر بھی مسافر کھائیں لے کر واپس آئے: ایک بلوریں کرے کی طرح بکھری ہوئی  
 دنیا، ایک کرہ جس کی سطح ایک قطب سے لے کر دوسرے قطب تک کڑی کے جالوں جیسی کسی شے میں  
 ملفوف ہے، آلو کی شکل جیسے چھوٹے چھوٹے چاند، زیر سطح سمندر والی دنیا، ایک دھرتی جس کی بو خراب انڈے  
 جیسی اور دیکھنے میں ہٹرا (Pizza) کی تکیہ جیسا ہے، اور جہاں پگھلا ہوا سلفر اور آتش فشاں خلاء میں براہ  
 راست دھواں چھوڑ رہے ہیں: ہمارے سیارے کو بے قدر کر دینے والا مشتری سیارہ..... اتنا بڑا کہ اس کے  
 اندر ایک ہزار کرہ ارض سا جائیں۔

کلیلیٹن سیارچوں میں سے ہر ایک تقریباً عطارد جتنا بڑا ہے۔ ہم ان کا حجم اور جسامت ماپ  
 کر ان کی کثافت کا اندازہ کر سکتے ہیں اس طرح ہمیں ان کی اندرونی حالت کے بارے میں کچھ علم ہوتا  
 ہے۔ ہم نے جانا کہ اندرونی دو سیارچوں ایو اور یورپا کی کثافت ایک چٹان جتنی ہے۔ بیرونی دو یعنی  
 گینیمید اور کیلسٹو کی کثافت ان کی نسبت کہیں کم ہے چٹان اور برف کی درمیانی سی کرہ ارض پر چٹانوں  
 کی طرح ان دو بیرونی چاندوں کے اندر برف اور چٹانوں کے ملفوفے میں تابکار معدنیات کا شائبہ ضرور  
 موجود ہوگا جو ان کے گرد و نواح کو گرم کرتا ہے۔ اربوں سال سے اگلی ہوئی اس حرارت کے لیے کوئی موثر  
 راہ نہیں ہے کہ یہ سطح تک پہنچے اور خلا میں نکل جائے اور گینیمید و کیلسٹو کے اندر تابکاری ضرور ان کے برقیے  
 اندر ولف کو پگھلا دیتی ہے۔ ہم نے ان چاندوں میں پگھلی ہوئی برف اور پانی کے زیر سطح سمندروں کی پیش  
 بینی کی۔ کلیلیٹن سیارچوں کی سطحوں کو قریب سے دیکھے جانے سے قبل ہی یہ اندازہ لگا لیا گیا تھا کہ وہ ایک  
 دوسرے سے بہت مختلف ہونگے۔ جب ہم نے وائجر کی نگاہوں کے توسط سے انہیں قریب سے دیکھا تو  
 اس پیشین گوئی کی توثیق ہوگئی۔ وہ آپس میں مشابہت نہیں رکھتے۔ ہم نے آج تک جتنی بھی دنیا میں دیکھی  
 ہیں وہ ان سب سے قطعی مختلف ہیں۔

وائجر ٹو خلا کی جہاز بھی زمین پر واپس نہیں آئے گا۔ لیکن اس کی سائنسی تحقیقات اس کی  
 داستانیں دریافتیں اس کی مسافر کھائیں واپس آتی ہیں۔ 9 جولائی 1979ء کو بطور مثال لیں۔ پیپلک معیاری  
 وقت 8:04 پر ہمیں ایک نئی دنیا کی اولین تصاویر کرہ ارض پر موصول ہوئیں۔ اس دنیا کا نام ایک پرانی دنیا  
 کے نام پر ”یورپا“ رکھا گیا۔

بیرونی نظام شمسی سے ایک تصویر ہم تک کیسے پہنچ جاتی ہے؟ مشتری کے گرد مدار میں گردش  
 کرتے ہوئے یورپا پر سورج کی روشنی پڑ کر واپس خلا میں منعطف ہوتی ہے جہاں یہ وائجر کے ٹیلیویشن  
 کیمروں کے فاسٹروس سے ٹکرائی اور یوں ہمیں پیدا کرتی ہے۔ وائجر کے کمپیوٹر اس شہید کو پڑھنے کے بعد  
 50 کروڑ کلومیٹر کے بے پناہ فاصلے پر واقع کرہ ارض کے مرکزی سٹیشن کی ریڈیائی دوربین میں ریڈیو کرتے  
 ہیں۔ ایک سٹیشن چین میں دوسرا جنوبی کیلیفورنیا کے Majove صحرا اور تیسرا آسٹریلیا میں ہے۔ (1979ء کے  
 ماہ جولائی کی صبح کو آسٹریلیا والے سٹیشن کا رخ مشتری اور یورپا کی جانب تھا۔) اس سٹیشن نے کرہ ارض کے  
 مدار میں موجود ایک مواصلاتی سیارچے کے ذریعہ اطلاعات جنوبی کیلیفورنیا کو نشر کیں جہاں اسے مائیکروویو  
 نشری ٹاورز کے ذریعہ جیٹ پروپکشن لیبارٹری کے کمپیوٹر میں بھیجا گیا۔ اس لیبارٹری میں ان کا نتیجہ حاصل  
 کیا گیا۔ تصویر بنیادی طور پر ایک اخباری تار برقی تصویر ہے شاید دس لاکھ علیحدہ علیحدہ ٹکٹوں سے بنی ہوئی

144

جن میں سے ہر نکتے کی سرمنی رنگ میں مختلف کیلئے ہے۔ یہ نکتے اتنے نزدیک نزدیک ہیں کہ کچھ دور سے دیکھنے پر نظر نہیں آتے۔ ہم صرف ان کا مجموعی تاثر دیکھتے ہیں۔ خلائی جہاز سے موصولہ اطلاعات اس بات کا تعین کرتی ہیں کہ ہر نکتے کو کتنا تاریک یا روشن ہونا ہے۔ پرسیدنگ کے بعد ان نکتوں کو گراموفون ریکارڈ جیسی ایک مقناطیسی ڈسک پر محفوظ کر لیا جاتا ہے۔ مشتری کے نظام میں وائجنرون کی لی ہوئی تقریباً اٹھارہ ہزار تصاویر اسی طور مقناطیسی ڈسکوں پر محفوظ ہیں اور تقریباً اتنی ہی وائجنرون کی۔ انجام کار روابط اور نشریات کی حیرت انگیز حتمی پیداوار چمکدار کاغذ کے ایک پتلے سے نکلے پر لی گئی۔ یوں 9 جولائی 1979ء کو انسانی تاریخ میں پہلی مرتبہ عجیب و غریب یورپا کی شبیہ بنا کر اس کی جانچ پڑتال کی گئی۔

ان تصاویر میں ہمیں جو کچھ نظر آیا وہ قطعی حیران کن تھا۔ وائجنرون نے پہلے تین گلیلیئن سیارچوں کی شاندار شبیہیں حاصل کی تھیں، لیکن یورپا کی نہیں۔ اس کی نزدیک سے تصاویر لینے کا کام وائجنرون کے لیے رہ گیا۔ ان تصویروں میں ہمیں صرف چند کلومیٹر چوڑی چیزیں نظر آئیں۔ پہلی نظر میں یہ جگہ اس نہری جال کی طرح بالکل نہیں لگتی جو لوہیل نے مریخ کی سجاوٹ تصور کیا تھا اور جن کے بازے میں خلائی گاریوں کی تحقیقات نے ہمیں بتایا کہ ان کا سرے سے کوئی وجود ہی نہیں۔ ہم نے حیرت کے عالم میں یورپا پر آدھی ترجمی اور قوسی ککیروں کا ایک الجھا ہوا حال دیکھا۔ کیا ابھری ہوئی ککیریں پہاڑی سلسلے ہیں؟ کیا نیچے دبی ہوئی ککیریں آبریز ہیں؟ یہ کیسے بنی ہیں؟ کیا وہ ایک تعمیری نظام کا حصہ ہیں جنہیں شاید ایک پھیلنے یا سننے ہوئے سیارے کی ٹوٹ پھوٹ نے پیدا کیا؟ کیا ان کا تعلق کرہ ارض پر سطحی ساختی تبدیلیوں سے ہے؟ مشتریائی نظام کے دیگر سیارچوں پر وہ کیا روئی ڈالتی ہیں؟ دریافت کے وقت زبردست ٹیکنالوجی نے انگشت بدندان کر دیا تھا۔ لیکن یہ ایک اور آلے یعنی انسانی دماغ پر منحصر تھا کہ وہ ان سے کیا نتائج اخذ کرتا ہے۔ ککیروں کے زولیدہ جال کے باوجود یورپا ایک بلیئر ڈے گیند جتنا ہموار ظاہر ہوا۔ تصاویر گڑبڑوں کی عدم موجودگی کی وجہ شاید حرارت اور گڑھے پر برف کی سطح بن جانا ہوگی۔ ککیریں دراڑیں یا جھریاں ہیں۔ ان کی اصلیت کے بارے میں مشن کے کافی عرصہ بعد بھی بحث جاری ہے۔

اگر وائجنرون میں انسانی علم موجود ہوتا اور کپتان روزنامچہ رکھتا تو وائجنرون اور ٹو کے واقعات کو ملا کر اس میں کچھ یوں اندراجات ہوتے:

- دن 1..... آلات اور سامان کے متعلق کافی پریشانی کے بعد جو غلط کام کرتے ہوئے محسوس ہوتے تھے ہم کامیابی کے ساتھ سیاروں اور ستاروں کی جانب طویل سفر پر کیپ کیتاؤرل سے اوپر اٹھے۔
- دن 2..... سائنسی تقطیع کار پلیٹ فارم کو سہارا دینے والی چوب کو براہمانے میں کچھ مسائل درپیش ہیں۔ اگر مسئلہ حل نہ ہوا تو ہماری زیادہ تر تصاویر اور سائنسی اعداد و شمار ضائع ہو جائیں گے۔
- دن 13..... ہم نے پیچھے دیکھا ہے اور خلا میں دو اکٹھی دنیاؤں کے طور پر کرہ ارض اور چاند کی اولین تصویر لی۔ ایک خوبصورت جوڑا۔

دن 150..... انجنوں نے راستے کے دوران مستدیری تصحیح (Trajectory Correction) کے لیے فائر کیے۔

دن 170..... معمول کے وظائف۔ بے واقعہ چند ماہ۔



دن 185..... کامیابی کے ساتھ مشتری کی تصاویر لی گئیں۔

دن 207..... چوب (boom) کا مسئلہ دور ہو گیا، لیکن مرکزی ریڈیو ٹرانسمیٹر کی ناکامی۔ ہم نے ٹرانسمیٹر کو بدل دیا ہے۔ اگر یہ ناکام ہو گیا تو کرہ ارض پر کبھی ہماری آواز دوبارہ سنائی نہیں دے گی۔

دن 215..... ہم نے مریخ کا مدار عبور کیا۔ سیارہ خود سورج کی دوسری طرف ہے۔

دن 295..... ہم شہاب ثاقب کی پٹی میں داخل ہو گئے۔ یہاں پر کئی بہت بڑے بڑے لڑھکتے ہوئے پتھر ہیں خلا میں مچھلیوں کے جھنڈ اور ساحلی پتھر۔ بیشتر کی نشاندہی پہلے سے نہیں کی گئی۔ ہمیں ٹکراؤ سے بچ کر نکل جانے کی توقع ہے۔

دن 475..... ہم شہاب ثاقب کی مرکزی پٹی میں سے بحفاظت نکل ائے، بچ جانے پر خوش۔

دن 570..... مشتری آسمان میں واضح ہو رہا ہے۔ کرہ ارض پر کسی بھی بہت بڑی دوربین کے مقابلہ میں یہاں ہم زیادہ باریک تفصیلات سمجھنے کے قابل ہیں۔

دن 615..... مشتری کے عظیم موسمی نظام اور بدلتے ہوئے بادل ہمارے سامنے خلا میں گھوم رہے ہیں۔ ہم مبہوت رہ گئے۔ سیارہ بہت زیادہ بڑا ہے۔ اگر باقی تمام سیاروں کو یکجا کر دیا جائے۔ تب بھی اس کی جسامت ان سے دو گنی ہے۔ کوئی پہاڑ، وادیاں، آتش فشاں، دریا وغیرہ موجود نہیں، نہ ہی فضا اور زمین کے درمیان کوئی حدود ہیں۔ کثیف گیس اور بہتے ہوئے بادلوں کا ایک وسیع عریض سمندر..... ایک بے سطح دنیا۔ مشتری کی سطح پر ہمیں نظر آنے والی ہر شے آسمان میں تیر رہی ہے۔

دن 630..... مشتری پر موسم بدستور قابل نظارہ ہے۔ یہ دیوقامت دنیا اپنے محور کے گرد 10 گھنٹوں سے کم وقت میں ایک مرتبہ گھومتی ہے۔ اس کی فضائی تبدیلیوں کا باعث تیز گردش، سورج کی روشنی اور اس کے اندرون سے ہلکوں کی صورت میں اوپر اٹھتی ہوئی حرارت ہے۔

دن 640..... بادلوں کی اشکال بہت امتیازی اور ذوقی برق ہیں۔ انہیں دیکھ کر ہمیں واں گاگ کی، ستاروں بھری رات، یا ولیم بلیک یا ایڈورڈ ٹچ کی تخلیقات یاد آ گئیں۔ لیکن بہت تھوڑی۔ کسی آرٹسٹ نے کبھی ایسے پینٹ نہیں کیا، کیونکہ ان میں سے کوئی بھی اپنے سیارے سے باہر نہ گیا تھا۔ کرہ ارض میں پھنسے ہوئے کسی مصور نے کبھی اتنی عجیب و غریب اور پیاری دنیا کا تصور نہیں کیا۔

ہم نے مشتری کے رنگین ہالوں اور حلقوں کا قریبی مشاہدہ کیا۔ سفید ہالوں کے بارے میں خیال ہے کہ وہ بالائی بادل ہیں، غالباً امونیا کے کرٹلز۔ سواری رنگت والی پٹیاں زیادہ گہری اور گرم جگہیں ہیں، جہاں فضا پر سکون ہے۔ ٹیلی جگہیں بدیہی طور پر اوپر چھائے ہوئے بادلوں کے گہرے سوراخ ہیں جن میں سے ہمیں صاف آسمان نظر آتا ہے۔

ہمیں مشتری کے سرخی مائل سواری رنگ کی وجہ معلوم نہیں۔ شاید یہ فاسفورس یا سلفر کی کیمیا کے باعث ہے۔ شاید اس کی وجہ تیز رنگوں والے پیچیدہ نامیاتی مالیکیول ہیں۔ جو سورج کی الٹرا وائلٹ روشنی سے مشتریائی فضا میں تھیں، امونیا اور پانی میں تقسیم ہونے اور مالیکیولز ٹکڑے دوبارہ جڑنے سے پیدا ہوتے ہیں۔ اس صورت میں مشتری کے رنگ ہمیں کرہ ارض پر چار ارب سال قبل کے ان کیمیائی واقعات کے بارے میں بتاتے ہیں جن کے نتیجہ میں ارتقائے حیات ہوا۔

دن 647..... عظیم سرخ دھبہ۔ گیس کا ایک عظیم ستون ماحقد بادلوں کی بلندی تک پہنچ رہا ہے۔

واپس آنے کے لیے اس نے ایک ایسا راستہ بنایا جس پر وہ سب سے کم خطرہ تھا۔

تاریکی میں ایک روشن کٹنی نما چیز ابھرتے ہوئے دیکھی جہاں آتش فشاں موجود ہونے کا شبہ تھا۔ وائجر نے کرہ ارض کے علاوہ کہیں اور پہلا زندہ آتش فشاں دریافت کر لیا تھا۔ اب ہم ایو پر نو بڑے آتش فشاؤں کے متعلق جانتے ہیں جو گیس اور ملبہ اگتے ہیں۔ ان کے علاوہ سینکڑوں..... شاید ہزاروں..... کی تعداد میں ایسے آتش فشاں بھی معلوم ہیں جو معدوم ہو گئے۔ رنگا رنگ سطح کے اوپر قوس کی صورت میں ابلتا، آتش فشاں پہاڑوں کے پہلوؤں میں بہتا ہوا ملبہ تصادی گڑھوں کو بھرنے کے لیے ضرورت بھی زیادہ ہے۔ ہم ایک تازہ تازہ سیارائی منظر دیکھ رہے ہیں، تازہ پکی ہوئی سطح۔ گلیچہ اور ہائی کنز کا یہ کیسا اعجاز تھا۔

سینٹین پیل اور اس کے معاونین نے ایو کے چاندوں کی دریافت سے پہلے ہی ان کی پیش بینی کر لی تھی۔ انہوں نے اس مدوچدر کا حساب کتاب لگایا جو قریبی چاند یورپا اور سیارے مشتری کے اکٹھے جھٹکنے سے ایو کی ٹھوس اندرونی سطح میں کھینچ (Pull) سے ابھرتا ہے۔ انہیں پتہ چلا کہ ایو کے اندرونی چٹانیں تابکاری کی بجائے اس مدوچدر سے پھٹتی ہوئی ہوں گی اور ایو کا زیادہ تر اندرون مائع حالت میں ہوگا۔ اب یہ کافی درست نظر آتا ہے کہ ایو کے آتش فشاں سطح کے نیچے موجود مائع سلفر کا سمندر باہر اگل رہے ہیں جو پکھل کر سطح کے نزدیک مرتکز ہو گیا۔ جب ٹھوس سلفر کو پانی کے ٹکٹے کھولاؤں سے کچھ زیادہ حرارت دی جائے تقریباً 115 ڈگری سنٹی گریڈ تک تو وہ پکھل کر رنگ تبدیل کر لیتا ہے۔ درجہ حرارت بھتنا زیادہ ہوگا۔ رنگت بھی اتنی گہری ہوگی۔ اگر پکھلی ہوئی سلفر کو فوراً ٹھنڈا کیا جائے تو یہ پہلے والی رنگت میں واپس آ جاتی ہے۔ ایو پر ہمیں دکھائی دینے والے رنگدار نقوش اس صورتحال سے قریبی مشابہت رکھتے ہیں جس میں ہم پکھلی ہوئی سلفر کے دریاؤں اور دھاروں کو آتش فشاؤں کے منہ سے باہر بہتا ہوا تصور کرتے ہیں: آتش فشاں کے دہانے کے پاس کالا سلفر گرم ترین، قریب ہی موجود دریا سرخ اور نارنجی، اور وسیع و عریض میدانِ فاضل اخراج کے باعث زرد سلفر سے ڈھکے ہوئے۔ ایو کی سطح مہینوں کے پیمانہ وقت میں تبدیل ہوتی ہے۔ اس کے نقشے کرہ ارض پر موسمیاتی رپورٹوں کی طرح باقاعدہ اور متواتر جاری کرنا پڑتے تھے۔ مستقبل میں ایو کی سطح پر تحقیق کرنے والوں کو اس سے چونکا رہنا پڑے گا۔

وائجر نے ایو کی مہین اور چلی فضا کو بنیادی طور پر سلفر ڈائی آکسائیڈ پر مشتمل پایا۔ لیکن یہ مہین فضا ایک مفید مقصد پورا کر سکتی ہے، کیونکہ یہ محض اتنی موٹی ہوگی کہ مشتری کی اس تابکاری پٹی میں موجود شدید تار برقی زرات سے سطح کو بچالے جس میں ایو خود موجود ہے۔ رات کے وقت درجہ حرارت اتنا گر جاتا ہے کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ کثیف ہو کر ایک قسم کے سفید کھرے کی صورت اختیار کر لیتی ہوگی۔ جب برقی زرات سطح کو تیاگ دیتے ہوں گے اور غالباً رات گزارنے کے لیے تھوڑا سا زیر سطح چلے جانا ہی عقلمند ہوگی۔

ایو کی آتش فشاں کاغیاں اس قدر بلندی تک جاتی ہیں کہ اپنے ایٹموں کو مشتری کے گرد خلا میں براہ راست خارج کر دینے کی حد تک پہنچ جاتی ہیں۔ بہت بڑی بھالوشاہی کی شکل والے ایٹموں کے اس ہالے کا ممکنہ ذریعہ آتش فشاں ہیں جو مدار میں ایو کے مقام میں مشتری کو گھیرے ہوئے ہیں۔ یہ ایٹم مشتری کی جانب مخروطی چکر کی شکل میں درجہ بدرجہ بڑھتے ہوئے اندرونی چاند اہلستھیا پر چھا جاتے ہوں گے اور شاید یہی اس کی سرخی مائل رنگت کی وجہ ہیں۔ یہ بھی ممکن کہ کئی تصادموں اور ٹکلیفوں کے بعد ایو سے گیس کی صورت میں خارج ہونے والا مادہ مشتری کے حلقہ دار نظام میں شامل ہو جاتا ہو۔

مشتری پر انسان کی طبعی موجودگی کا تصور کرنا کہیں زیادہ مشکل ہے..... پھر بھی میں سمجھتا ہوں کہ مستقبل بعید میں اس کی فضا میں مستقل تیرتے ہوئے غباروں والے شہروں کے بارے میں فرض کرنا تکنیکی امکان ہے۔ ایو یا یورپا کی قریبی اطراف سے دیکھا جائے تو یہ بہت بڑی اور تغیر پذیر دنیا بہت سا



آسمان گھیرے ہوئے ہے نہ طلوع ہوتی ہے نہ غروب کیونکہ نظام شمسی میں تقریباً ہر سیارچہ اس کے سیارے کی جانب ایک مستقل رخ کیے رکھتا ہے جیسے کرہ ارض کے لیے چاند۔ مشتریائی چاندوں کے بارے میں مستقبل کی انسانی تحقیق کے لیے مشتری سیارہ مسلسل جوش و جذبہ کا ذریعہ ہوگا۔

جب نظام شمسی ستاروں کی درمیانی گیس اور گرد سے آزاد ہوا جو مشتری نے زیادہ تر ایسا مادہ حاصل کر لیا جو بین السیاراتی خلا میں نہیں نکلا تھا بلکہ سورج سے اندر کی طرف گر پڑا۔ اگر مشتری کی جسامت اب کے مقابلہ میں کئی درجن گنا زیادہ ہوتی تو اس کا اندرونی مادہ تھرمونیوکلیرری ایکشنز (حررکرائی تعامل) کا شکار ہو جاتا اور مشتری اپنی ہی روشنی سے چمکنے لگتا۔ سب سے بڑا سیارہ ”ناکام ستارہ“ ہے۔ پھر بھی اس کے اندرونی درجہ حرارت اتنے کافی بلند ہیں کہ یہ سورج سے حاصل کردہ توانائی سے دوگنی توانائی فراہم کرتا ہے۔ طیف کے انفراریڈ حصہ میں مشتری کو ایک ستارہ تسلیم کرنا بھی درست ہو سکتا ہے۔ اگر یہ دکھائی دینے والی روشنی کا ستارہ ہوتا تو آج ہم دوہرے نظام انجام میں رہ رہے ہوتے۔ آسمان میں دو ستاروں کی وجہ سے رات شاذ و نادر ہی آتی..... مجھے یقین ہے کہ کھجاشاں بھر میں لاتعداد نظام ہائے شمسی میں ایسا عموماً ہوتا ہے۔ ہم بلاشبہ حالات کو خوبصورت اور قدرتی خیال کرتے ہیں۔

مشتری کے بادلوں سے نیچے بہت گہرائی میں اوپر چھائی ہوئی فضائی لہروں کا وزن اتنے بلند دباؤ پیدا کرتا ہے کہ اتنی شدت کے ساتھ کرہ ارض پر ان کی مثال نہیں ملتی۔ اتنے زبردست دباؤ کہ الیکٹران ہائیڈروجن کے ایٹموں میں سے نچڑ گئے اور مائع دھاتی ہائیڈروجن کا ایک شاندار مرکب پیدا کیا..... یہ طبیعی حالت آج تک کرہ ارض پر حاصل نہیں ہو سکی۔ (اس بارے میں کچھ توقع ہے کہ دھاتی ہائیڈروجن معتدل درجہ ہائے حرارت میں بالا موصل یا سپر کنڈکٹر<sup>10</sup> ہوتا ہے۔ اگر یہ کرہ ارض پر تیار کیا جاسکے تو الیکٹروکس میں

انقلاب آجائے گا۔) کرہ ارض کے فضائی دباؤ کے مقابلہ میں 30 لاکھ گنا زائد دباؤ والے مشتری کے اندرون میں دھاتی ہائیڈروجن کے ایک بہت بڑے تارک ٹھانٹے مارتے ہوئے سمندر کے سوا کچھ بھی نہیں۔ لیکن مشتری کے عین مرکز میں پتھر اور لوہے کا ایک گولا ہوگا۔ دباؤ کے لحاظ سے کرہ ارض نما دنیا جو اس سب سے بڑے سیارے کے مرکز میں ہمیشہ کے لیے چھپ گئی۔

مشتری کے اندرون والی دھات میں برقیاتی کرنش شاید سیارے کے انتہائی وسیع مقناطیسی میدان (جو نظام شمسی میں سب سے بڑا ہے) اور اس سے وابستہ پھینے ہوئے الیکٹرانز اور پروٹانز کی پٹی کا مآخذ ہوں گے۔ چارجڈ ذرات شمسی آندھی سے خارج ہوتے ہیں اور مشتری کا مقناطیسی میدان انہیں قابو میں کر کے تیز رفتار گرد دیتا ہے۔ ان کی بہت بڑی تعدادیں بادلوں سے اوپر پھنسی ہوئی ہیں اور انہیں اس وقت تک ایک قطب سے دوسرے تک جانے کی سزا ہے جب تک ان کا واسطہ کسی بہت بلند مقام فضائی مالیکیول سے نہ پڑ جائے اور تابکار پٹی میں سے نکل نہ جائیں۔ ایو کا مدار مشتری سے اس قدر نزدیک ہے کہ یہ اس شدید تابکاری کے اندر سے ہو کر گزرتے ہوئے چارجڈ ذرات کے فوارے سے پیدا کرتا ہے جو جو ہمیں ریڈیو توانائی کے زبردست بھڑاکے کرتا ہے۔ (وہ ایو کی سطح پر عمل بریدگی پر بھی اثر انداز ہوتے ہوں گے)۔ کرہ ارض پر موسمیاتی پیشگوئیوں کے مقابلہ میں مشتری سے ریڈیو بھڑاکوں کی پیشگوئی ایو کے مقام کا حساب لگا کر کہیں زیادہ قابل اعتبار طور پر کی جاسکتی ہے۔

1950ء یعنی ریڈیو فلکیات کے ابتدائی ایام میں یہ دریافت حادثہ ہو گئی تھی کہ مشتری ریڈیو اخراج کا ذریعہ ہے۔ برنارڈ برک اور کینیڈہ فرینکلن نامی دو امریکی نوجوان ایک نو تعمیر شدہ اور اس وقت تک کی حساس ترین ریڈیو دوربین سے آسمان کا مشاہدہ کر رہے تھے۔ انہیں کائناتی ریڈیو پس منظر کی تلاش

تھی..... یعنی ہمارے نظام شمسی دور پرے کے ریڈیو مآخذ۔ وہ ایک شدید اور انجانے مآخذ کو دیکھ کر حیران رہ گئے۔ جس کا تعلق کسی واضح ستارے، کوئی جھرمٹ یا کہکشاں کے ساتھ نظر نہیں آتا تھا۔ مزید برآں اس نے دور دراز ستاروں کے حوالے سے درجہ بدرجہ اس سے کہیں زیادہ تیز رفتاری میں حرکت کی جو کوئی دور افتارہ جسم کر سکتا تھا۔ دور کی کائنات سے متعلق جدول میں اس سب کی کوئی مثال تو جیبہ نہ

ڈھونڈ سکنے کے بعد ایک روز وہ رصد گاہ سے باہر نکلے اور یہ دیکھنے کے لیے تنگی آنکھ کے ساتھ آسمان پر نظر ڈالی کہ کیا وہاں پر کوئی دلچسپ امر ہے یا نہیں۔ تھوڑا غور کرنے پر انہیں عین اسی جگہ پر ایک غیر معمولی روشن شے نظر آئی جسے انہوں نے جلد ہی پہچان لیا کیونکہ یہ مشتری سیارہ تھا۔ یہ اتفاقی دریافت سائنس کی تمام تاریخ میں بے مثال ہے۔

وانیجررون کی مشتری کے ساتھ روبروئی سے پہلے میں ہر شام کو اس دیو قامت سیارے کو آسمان میں ٹٹماتے ہوئے دیکھ سکتا تھا۔ ہمارے اباؤ اجداد نے 10 لاکھ سال تک اس کے نظارے سے لطف اٹھایا۔ اور روبروئی کی شام کو وانیجر کے پیچھے ہوئے ڈیٹا کا مطالعہ کرنے کے لیے جے پی ایل کی طرف جاتے ہوئے میں نے سوچا کہ مشتری اب پہلے جیسا نہیں رہے گا، اس کی حیثیت آسمان میں روشنی کے ایک ٹکٹے سے بدل کر تحقیق شدہ اور جانے ہوئے ”مقام“ کی ہو جائے گی۔ مشتری اور اس کے چاند ایک طرح سے مصغر (Micro) نظام شمسی اور خوشنما دنیا ہیں جو ہمیں بہت کچھ سکھائیں گی۔

اجزائے ترکیبی میں اور متعدد دیگر حوالوں سے زحل بھی مشتری جیسا ہے، لیکن بہت چھوٹا۔ یہ دس گھنٹے میں ایک مرتبہ گردش کرتے ہوئے رنگ برنگی استوائی دھاریوں کی نمائش کرتا ہے۔ بہر حال مشتری کی رنگین دھاریوں جتنی واضح نہیں۔ مشتری کے مقابلہ میں اس کا مقناطیسی میدان اور تاب کار خیم کم زور اور پورے کرے کے گرد دائروں یا حلقوں کا زیادہ خوبصورت مجموعہ موجود ہے۔ اور اسے درجن بھریا زائد سیارچے گھیرے میں بھی لیے ہوئے ہیں۔

زحل کے دو چاندوں میں سے زیادہ باعث دلچسپی ٹائٹان لگتا ہے جو پورے نظام شمسی میں سب سے بڑا لیکن حقیقی کرہ ہوا والا واحد چاند ہے۔ نومبر 1980ء میں وانیجررون کی ٹائٹان کے ساتھ روبروئی سے پہلے اس کے بارے میں ہماری معلومات نہ ہونے کے برابر اور دل ترسانے والی تھیں۔ اس پر پائی جانے والی واحد غیر مبہم معلوم کیس متھین CH<sub>4</sub> تھی جسے جی پی کیو پور نے دریافت کیا۔ سورج سے آنے والی

الٹرا وائلٹ روشنی متھین کو زیادہ پیچیدہ ہائیڈرو کاربن مالیکیولز اور ہائیڈروجن میں تبدیل کرتی ہے۔ ہائیڈرو کاربن ٹائٹان پر ہی ہو سکتے اور لیس دارنسواری مائل نامیائی روغن کو کچھ اس طرح ڈھانپے ہوئے ہیں جس طرح کرہ ارض پر ارتقائے حیات کے تجربات میں ایک روغن نے بوتل کی دیواروں کو دھندلا دیا تھا۔ ہلکے وزن والی ہائیڈروجن گیس ٹائٹان کی کمزور کشش ثقل کے باعث ”blowoff“ کہلانے والے ایک تیز عمل کے ساتھ خلا میں فوراً نکل گئی ہوگی اور اپنے ساتھ متھین و دیگر فضائی اجزائے ترکیبی کو بھی لے گئی۔ لیکن ٹائٹان کا فضائی دباؤ کم از کم مریخ سیارے جتنا زیادہ ہے۔ Blowoff واقع ہونے کا امکان نظر نہیں آتا۔

شاید وہاں پر کچھ بنیادی اور ابھی تک کوئی غیر دریافت شدہ فضائی اجزائے ترکیبی..... مثلاً نائٹروجن..... موجود ہیں۔ جو فضا کا اوسط مالیکیولر وزن اتنا رکھتے ہیں۔ کہ بلو آف کی نوبت نہیں آتی۔ یا شاید بلو آف واقع ہو رہا ہے لیکن فضا میں گم ہو جانے والی گیسوں کی جگہ پر سیارچے کے اندرون سے نکلنے والی گیسیں بھر جاتی ہیں۔ ٹائٹان کی مقداری کثافت اتنی کم ہے کہ وہاں ضرور پانی اور دیگر برنوں کی (غالباً متھین سمیت) ایک

وسیع مقدار ہوگی جو اندرونی حرارت کے باعث نامعلوم شرحوں سے خارج ہوتی ہے۔  
دور بین کے ذریعہ ٹائٹان کا مشاہدہ کرنے پر ہم نے ایک واضح طور پر سرخی مائل تھالی سی دیکھی۔ کچھ مشاہدہ کرنے والوں نے تھالی کے اوپر تغیر پذیر سفید بادلوں کی خبر دی..... میتھسن کرسٹلز کے بادل ہونا قرین قیاس ہے۔ لیکن سرخی مائل رنگت کا ذمہ دار کون ہے؟ ٹائٹان کے بیشتر طالب علم متفق ہیں کہ پیچیدہ نامیاتی مالیکیول قریب ترین وضاحت ہیں۔ سطح کا درجہ حرارت اور فضائی دباؤ ابھی تک زیر بحث ہیں۔ وہاں پر فضائی گرین ہاؤس تاثر کی وجہ سے سطح کا درجہ حرارت بڑھنے کا ایک اشارہ ملتا ہے۔ اس کی سطح اور فضا میں نامیاتی مالیکیولز کی کثرت سے ٹائٹان بے مثال اور غیر معمولی طور پر نظام شمسی سے اپنائیت کا حامل ہے۔ دریافت کی سابق مہمات کی تاریخ بتاتی ہے کہ وائجر اور دیگر خلائی جہازوں کے تحقیقاتی مشن اس جگہ کے متعلق ہماری معلومات میں انقلاب پیدا کر دیں گے۔

ٹائٹان کے بادلوں میں ایک وقفے کے اندر سے زحل اور اس کے حلقوں کی ایک بھٹک دیکھ سکیں، جن کا زرد پیلا رنگ بیچ میں حائل فضائی وجہ سے پھیکا ہے۔ چونکہ نظام زحل کا سورج سے فاصلہ زمین کے مقابلہ میں دس گنا زیادہ ہے اس لیے ٹائٹان پر سورج کی روشنی اس کا ایک فیصد ہوگی جس کے ہم یہاں عادی ہیں۔ وہاں کا درجہ حرارت بہت بڑے فضائی گرم خانہ تاثر کے باوجود پانی کے نقطہ انجماد سے کہیں نیچے ہوگا۔ لیکن دافر نامیاتی مادہ سورج کی روشنی اور شاید آتش فشاں گرم مقامات کی وجہ سے ٹائٹان پر حیات موجود ہونے کا امکان سردست رد نہیں کیا جاسکتا۔ اس کا فی مختلف ماحول میں حیات بھی کرہ ارض سے یقیناً کافی مختلف ہوگی۔ ٹائٹان پر حیات کی حمایت میں کوئی مضبوط شہادت موجود ہے۔ اس کا محض امکان ہے۔ ہم ٹائٹان کی سطح پر آ لائی خلائی گاڑیاں اتارے بغیر اس سوال کا جواب ڈھونڈنے کی کوشش نہیں کریں گے۔

زحل کے حلقوں کے انفرادی زرات پر غور کرنے کے لیے ہمیں ان کے نزدیک پہنچنا ہوگا کیونکہ زرات بہت چھوٹے ہیں..... کوئی ایک میٹر چوڑائی والے برف کے گولے، ٹکڑے اور چھوٹے چھوٹے ٹکڑے ہوتے ہوئے چپے کلشیر۔ ان کا برف پر مشتمل ہونا ہمیں اس لیے معلوم ہے کیونکہ ان حلقوں میں سے منعطف ہونے والی سورج کی روشنی کی طیفی خصوصیات تجربہ گاہ میں برف پر کیے گئے تجربات سے میل کھاتی ہیں۔ ایک خلائی گاڑی میں زرات کے نزدیک جانے کے لیے ہمیں رفتار آہستہ کرنا ہوگی تاکہ ہم ان کی زحل کے گرد چکر لگانے کی رفتار یعنی تقریباً 45 ہزار میل فی گھنٹہ کے ساتھ حرکت کریں۔ کہنے کا مطلب یہ ہے کہ ہمیں زرات والی رفتار کے ساتھ ہی حرکت کرتے ہوئے خود بھی زحل کے مدار میں آنا ہوگا۔ سبھی ہم انہیں محض دھبوں یا رنگدار دھاریوں کی بجائے انفرادی حالت میں دیکھنے کے قابل ہو سکیں گے۔

زحل کے گرد حلقہ دار نظام کی بجائے صرف ایک ہی بہت بڑا سیارچہ کیوں نہیں؟ کوئی زرہ زحل سے جتنا قریب ہوگا اس کی گردشی رفتار بھی اتنی زیادہ ہوگی..... (کپلر کا تیسرا قانون) اندرونی زرات بیرونی زرات کے پاس سے بہتے ہوئے گذر رہے ہیں (جیسے گذرگاہ ہمیشہ بائیں طرف ہوتی ہے)۔ بائیں ہمہ یہ سارا مجموعہ زحل کے گرد 20 کلومیٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے محور حرکت ہے۔ دو قریبی زراتوں کی "تقابل" رفتار بہت کم، صرف کوئی چند سنی میٹر فی منٹ ہے۔ زرات اس متعلقہ (Relative) حرکت کے باعث باہمی کشش ثقل سے کبھی اکٹھے بڑ نہیں سکتے۔ جوہی وہ اس کی کوشش کریں تو ان کی تھوڑی سی مختلف رفتاریں انہیں علیحدہ کر دیتی ہیں۔ اگر حلقے زحل سے اس قدر قریب نہ ہوتے تو یہ اثر اتنا زیادہ مضبوط نہ ہوتا اور



زرات برف کے گولے اور انجام کار سیار چوں کی صورت اختیار کرتے ہوئے ہم نمونگی (Accrete) کر سکتے تھے۔ سو غالباً زحل کے دائروں سے باہر کی طرف چند کومیٹر چوڑائی سے لے کر مریخ جتنے دیو قامت چاند ٹائٹین جتنی جسامت والے سیار چوں کا نظام موجود ہونا کوئی اتفاق نہیں۔ تمام سیار چوں اور سیاروں میں بھی مادہ اصل میں حلقوں کی صورت میں تقسیم ہوا ہوگا جس نے اکٹھا اور کثیف ہو کر موجودہ سیاروں اور چاندوں کی شکل اختیار کی۔

مشتري کی طرح زحل کے لیے بھی مقناطیسی میدان شمسی آندھی کے چارجڈ زرات قابو میں کرتا اور ان کی رفتار بڑھاتا ہے۔ جب کوئی چارجڈ زرہ ایک مقناطیسی قطب سے دوسرے کی طرف لپکتا ہے تو لازماً زحل کا استوائی میدان پار کرتا ہے۔ اگر راہ میں حلقے کا کوئی زرہ آجائے تو برف کا یہ پھوٹا سا گیند پروٹان یا الیکٹران جذب کر لیتا ہے۔ نتیجتاً دونوں سیاروں کے لیے حلقے تاب کار پٹیاں بن کر ابھرتے ہیں جو زرات کے حلقوں کے صرف اندر اور باہر کی طرف موجود ہیں۔ مشتري یا زحل کا ایک قریبی چاند بھی اسی طرح تاب کار پٹی کے زرات کو ہڑپ کر جائے گا۔ درحقیقت زحل کے نئے چاندوں میں سے ایک دریافت اسی طریقے سے ہوئی: پانچویں 11 نے تاب کار پٹیوں میں ایک غیر متوقع شگاف ڈھونڈا جس کی وجہ ایسے چاند کا چارجڈ زرات کو سمیٹ لینا تھا جو قبل ازیں نامعلوم تھا۔

شمسی آندھی زحل کے مدار سے کہیں پرے بیرونی نظام شمسی تک چلی جاتی ہے۔ جب وائیجر یورینس اور نیپچون و پلوٹو کے مداروں تک پہنچے گا اور آلات اس وقت تک بدستور کارآمد رہے تو یقیناً دنیاؤں کے درمیان سورج کی بالائی فضا کو ستاروں کی قلمرو کی سمت باہر کی طرف اڑاتی ہوئی آندھی کو محسوس کر لیں گے۔ سورج اور پلوٹو کے فاصلے سے کوئی دو یا تین گنا دور بین السیاراتی پروٹانز اور الیکٹرانز کا دباؤ وہاں پر شمسی آندھی کے پیدا کردہ ہلکے سے دباؤ کے مقابلہ میں بہت بڑھ جاتا ہے۔ ”شمسی التواء“ یا ”Heliopause“ نامی یہ مقام سلطنت آفتاب کی بیرونی سرحد ہے۔ لیکن وائیجر خلائی جہاز اکیسویں صدی کے وسط میں کسی وقت خلاء کے سمندر میں سے گذرتے ہوئے شمسی التواء میں داخل ہو کر جائے گا۔ اس کے بعد وہ پھر کبھی کسی اور نظام شمسی میں داخل نہیں ہوگا۔ اس کا مقدر آج سے چند کروڑ سال بعد کہکشاں کے عظیم مرکز کا پہلا چکر مکمل کرنا اور کبھی جزیروں سے کہیں دور ابدیت میں ہمیشہ ہمیشہ سرگرداں رہنا ہے۔ ہم نے رزمیہ خلائی مہمات کا آغاز کر دیا ہے۔

## حواشی:

1. یا ایک مختلف موازنے کے طور پر ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ ایک زرخیز انڈا فیلوبی ٹالیوں (Fallobian Tubes) میں سے نکل کر رحم میں نصب ہونے میں اتنا ہی وقت لیتا ہے جتنے عرصے میں اپالو گیارہ چاند تک گیا۔ اور پورا پچہ بن جانے میں اس کو اتنا وقت لگتا ہے جتنا وائیکنگ نے مریخ تک جانے میں لیا۔ انسان کا دور حیات اس عرصے سے کافی زیادہ ہے جو وائیجر کو پلوٹو کے مدار سے آگے

جانے میں آگے گا۔

2 ہمیں یہ تک معلوم ہے کہ وہ دربار میں کیا کیا تحائف لے کر آئے تھے۔ ملکہ کو ”غواصوں کی تصاویر والی چھ چھوٹی چھوٹی الماریاں“ پیش کی گئیں۔ اور شہنشاہ نے جڑی بوٹیوں کی دو گٹھڑیاں وصول کیں۔  
3 1979ء میں پوپ جان پال دوم نے 346 سال قبل ”مقدس عدالت احتساب“ کی طرف سے گلیلیو پر عائد کردہ الزام کو واپس لینے کا محتاط مشورہ دیا تھا۔

4 سورج کی مرکزیت والے مفروضہ کو فروغ دینے میں گلیلیو (اور کپلر) والی جرات دیگر کے افعال میں ظاہر نہیں ہوتی ہے۔ حتیٰ کہ عقائد کے اعتبار سے یورپ کے کم متعصب علاقوں میں رہنے والوں نے بھی اس جتنی دلیری نہیں دکھائی۔ مثال کے طور پر اپنے خط مورخہ اپریل 1634ء میں رینے ڈی کارنے (جو اس وقت ہالینڈ میں رہتا تھا) نے لکھا: ”بلاشبہ آپ کو معلوم ہے کہ عقیدے کے محسوسوں نے حال ہی میں گلیلیو پر پابندی لگائی ہے اور زمین کی گردش کے بارے میں اس کے خیالات کا طعنہ قرار دیے گئے۔ میں آپ کو بتانا چاہوں گا کہ میرے رسالے میں بیان کردہ باتیں جن میں زمین کی حرکت کے بارے میں تصور بھی شامل ہے اس قدر باہم مربوط تھیں کہ میرے استعمال کردہ دلائل کو ناقص ثابت کرنے کے لیے صرف ایک میں غلطی ڈھونڈ لینا ہی کافی تھا۔ اگرچہ میں یہ سمجھتا ہوں کہ ان کی بنیاد قطعی اور بدیہی شہادتوں پر تھی، لیکن میں دنیا کی کسی بھی شے کے عوض چرچ کی حاکمیت کے خلاف ان پر اصرار نہیں کروں گا۔..... میں پر امن طور پر زندہ رہنا اور زندگی گزارنا چاہتا ہوں جس کا آغاز میں نے اس نصب العین کے تحت کیا تھا کہ اچھی زندگی گزارنے کے لیے تمہیں اپنا آپ دکھائے بغیر زندہ رہنا ہوگا۔“

5 آئزک نیوٹن نے کرسٹیان ہائیگنز کی بہت تعریف کی اور اسے اپنے دور کا ”عمدہ ترین ریاضی دان“ اور قدیم یونانیوں کی ریاضیاتی روایت کا سچا پیرو کار خیال کیا۔ اس وقت یہ ایک زبردست خراج تحسین تھا اور اب بھی ہے۔ سایوں کے کنارے بھی بہت تیکھے ہونے کی وجہ سے نیوٹن کو اس بات پر جزوی یقین تھا کہ روشنی چھوٹے چھوٹے ذرات کی لہر ہے۔ اس کا خیال تھا کہ سرخ روشنی سب سے بڑے اور بنفشی روشنی سب سے چھوٹے ذرات پر مشتمل ہوتی ہے۔ ہائیگنز نے دلیل پیش کی کہ اس کی بجائے روشنی خلا میں یوں سفر کرتی ہے جیسے سمندر میں لہر..... اس وجہ سے آج ہم روشنی کے تعدد یعنی فریکوئنسی اور طول موج یعنی ویولینتھ کی بات کرتے ہیں۔ انعطاف سمیت روشنی کی متعدد خصوصیات کو نظریہ موج کے تحت واضح کیا گیا اور ہائیگنز کا پیش کردہ تصور آج بھی درست ثابت ہوا ہے۔ لیکن 1905ء میں آئن سٹائن نے دکھایا کہ روشنی کا ذراتی نظریہ نیا برقی یا فوٹو ایکٹر کا اثر (یعنی روشنی کے سامنے آنے پر کسی دھات سے الیکٹرونز کا اخراج) کی وضاحت کر سکتا تھا۔ جدید کوانٹم مکینکس نے دونوں تصورات کو یکجا کر دیا اور روشنی کے بارے میں یہ تصور آج عام ہے

کہ کچھ صورتِ حالات میں روشنی زرات کی صورت میں سفر کرتی ہے اور کچھ میں بطور موج۔ موج و زرات کی دوئی کو ہمارے عام فہم کلیے سر دست مسترد کر دیتے ہیں۔ لیکن یہ روشنی کے اس حقیقی تصور کے ساتھ زبردست مطابقت رکھتی ہے جو تجربات نے ثابت کیا۔ تضادات کے اس میل میں کوئی پر اسراریت اور پر جوش بات نہیں اور یہ اس کے عین مطابق ہے کہ نیوٹن اور ہائی گنز، دونوں کنوارے روشنی کی نوعیت کے بارے میں جدید تفہیم کے مالکی باپ تھے۔

یہ حلقے گلیلیو نے بھی دریافت کیے تھے، لیکن اسے سمجھ نہ آئی کہ ان کا کیا کرے۔ کچھ شکست خوردگی کے عالم میں اس نے کہا تھا کہ یہ کانوں کی طرح زحل کے دونوں طرف جڑے ہوئے دو ابھار سے لگتے ہیں۔

7. مشینوں کو پردہ پر منعکس کرنے کے لیے آلات کا ایک مجموعہ۔ (مترجم)

8. اساطیر کے مطابق گنیمید ایک خوبصورت لڑکا تھا جسے زیوس کے شاہین اٹھا کر اپالو کے پاس لے گئے (مترجم)

9. ایو (Io) کو امریکن اکثر و بیشتر آئیو (eye-oh) بھی بولتے ہیں۔ کیونکہ آکسفورڈ انگلش ڈکشنری میں یہ اس کا ترجیحی تلفظ ہے۔ لیکن برطانیہ کو اس کا کوئی خصوصی خیال نہیں۔ لفظ مشرقی بحیرہ روم کا ہے اور باقی سارے یورپ میں "ee-oh" بولا جاتا ہے۔

10. کوئی بھی ایسا مادہ جس میں مطلق صفر درجہ حرارت پر یا اس کے قریب برقی مزاحمت ختم ہو جانے کی خصوصیت پائی جاتی ہے۔ مثلاً اریڈیم، سیسہ، پارہ وغیرہ۔ اس کا ترجمہ "تبریدی موصل" بھی کیا جاتا ہے۔ (مترجم)

11. کیونکہ روشنی کی رفتار محدود ہے۔ دیکھئے باب نمبر 8۔



## ساتواں باب

### رات کی ریڑھ کی ہڈی

”میں ایک سبب دریافت کرنے کو شاہ فارس بننے پر ترجیح دیتا ہوں۔“

(دیما کریش آف ابدیرا)

جب میں چھوٹا تھا تو نیویارک شہر میں بروکلین کے ہینسن ہرسٹ حصے میں رہتا تھا۔ مجھے اپنے ہمسائے میں کرائے کے کمروں والی ہر عمارت، کبوتروں کے ڈربے، پچھلے دالان، سامنے کی ترائی، خالی قلعے، بوقیدار کے درخت، سجادٹی جنگلے، کونکے کی پھسلن (Chute) اور چینی ہینڈ بال کھیلنے والی دیوار، سب کا علم تھا، جن میں بیرونی حشتی دیوار والی Loew's stillwell نامی تھیمز اعلیٰ درجے کا تھا۔ مجھے یہ بھی معلوم تھا کہ بہت سے لوگ کہاں رہتے ہیں: برڈو اور ڈینو، رولڈ اور ہاروئے سینڈی برنی، ڈینی، جیکی اور مائرا۔ لیکن چند بلاکوں سے پرے گاڑیوں کی تیز رفتار آمد و رفت اور 86 ویں میں ریلوے لائن کے شمال کی طرف ایک اجنبی نامعلوم علاقہ تھا، میری سیاحت کی حد بندی میں بھی جانتا تھا کہ نہر خ ہو سکتا ہے۔

موسم سرما میں آپ صبح سویرے بھی آسمان پر ستارے دیکھ سکتے ہیں۔ میں ان دور افتادہ اور ٹٹماتے ہوئے ستاروں کی طرف دیکھتا اور سوچتا کہ وہ کیا تھے۔ میں بڑے بچوں اور لڑکوں سے پوچھتا جو صرف یہی جواب دیتے: ”بچے یہ آسمان میں لائیں ہیں۔“ میں خود بھی ”دیکھ“ سکتا تھا کہ وہ لائیں ہیں۔ لیکن وہ تھیں کیا؟ منڈلاتے ہوئے محض چھوٹے چراغ؟ آخر کس لئے؟ میں نے ان کے لئے افسوس سا محسوس کیا: ایک معمولی سی بات جس کا انوکھا پن میرے غیر متجسس ساتھیوں سے کسی نہ کسی طرح مخفی رہا۔ اس کا کوئی گہرا جواب ہونا چاہیے تھے۔

بڑا ہوا تو والدین نے مجھے میرا پہلا لائبریری کارڈ دیا۔ میں نے سوچا کہ لائبریری 85 ویں گلی میں ہے، ایک اجنبی زمین۔ میں نے فوراً لائبریری سے ستاروں کے بارے میں کسی کتاب کا

پوچھا۔ وہ کلا رگ گلیل اور چین ہارلو جیسے مرد و خواتین کی تصاویر والی ایک تصویری کتاب لے آئی۔ میں نے شکایت کی۔ وہ مسکرائی جس کی وجہ اس وقت مجھے سمجھ نہ آ سکی اور ایک اور کتاب لائی۔ صحیح قسم کی کتاب۔ میں نے اسے سانس روک کر کھولا اور پڑھنے لگا، حتیٰ کہ جو ڈھونڈ رہا تھا پالیا۔ کتاب میں کوئی بہت حیرت انگیز بات کہی گئی تھی، ایک بہت بڑی سوچ۔ اس میں لکھا تھا کہ سیارے سورج ہیں، لیکن بہت دور کے۔ سورج ایک ستارہ ہے، لیکن بہت قریب کا۔

ذرا تصور کیجئے کہ آپ سورج کو پکڑیں اور اسے اتنی دور کر دیں کہ یہ محض روشنی کا ایک چمکتا ہوا ستارہ بن جائے۔ آپ کو اسے کتنی دور تک لے جانا پڑے گا؟ میں زاویاتی جسامت کے تصور سے ناواقف تھا۔ مجھے روشنی کی اشاعت کے لئے معکوس مربع (Inverse Square) کا قانون معلوم نہیں تھا۔ دور دراز ستاروں کا فاصلہ ناپ سکنے کا میرے ذہن میں خیال تک نہ آیا۔ لیکن میں یہ بتا سکتا تھا کہ اگر ستارے سورج ہیں تو انہیں بہت دور ہونا چاہئے تھا۔ 85 ویں گلی سے دور، منہاتھن اور شاید نیوجرسی سے بھی دور۔ کائنات میرے اندازوں سے بھی کہیں بڑی تھی۔

بعد ازاں میں نے ایک اور حیرت انگیز حقیقت پڑھی۔ کرہ ارض، جس میں بروکلین بھی شامل تھا، ایک سیارہ ہے اور سورج کے گرد چکر کاٹتا ہے۔ دوسرے سیارے بھی ہیں۔ وہ بھی سورج کے گرد چکر لگاتے ہیں، کچھ اس کے نزدیک ہیں اور کچھ دور۔ لیکن سیارے سورج کی طرح اپنی روشنی سے نہیں چمکتے۔ وہ محض سورج کی روشنی کو منعطف کرتے ہیں۔ اگر آپ بہت فاصلے پر چلے جائیں تو کرہ ارض یا دیگر سیاروں کو نہیں دیکھ سکتے۔ وہ محض چمکتے ہوئے نکلتے ہوں گے، سورج کی تابانی میں گمشدہ۔ پھر میں نے سوچا کہ اس لحاظ سے دیگر ستاروں کے بھی سیارے ہوں گے جن کا ہم ابھی تک پتہ نہیں چلا سکے۔ اور ان میں سے کچھ سیاروں پر حیات بھی موجود ہوگی (بھلا کیوں نہیں؟)۔ اس نوع حیات سے یعنی بروکلین کی حیات سے، غالباً بہت مختلف قسم کی۔ لہذا میں نے ماہر فلکیات بننے، ستاروں اور سیاروں کے بارے میں جاننے اور اگر ممکن ہو تو وہاں جانے کا فیصلہ کیا۔

یہ میری بہت بڑی خوش قسمتی تھی کہ مجھے ایسے والدین اور کچھ اساتذہ ملے جنہوں نے اس عجیب و غریب خواہش اور اس دور میں زندگی گزارنے کے لئے میری حوصلہ افزائی کی۔

یہ درحقیقت تاریخ انسانی میں وہ پہلا دور ہے جب ہم دوسری دنیاؤں کی سیر اور کائنات کی تفصیلی چھان بین کر رہے ہیں۔ اگر میں آج سے کافی عرصہ پہلے پیدا ہوتا تو چاہے میری وابستگی کتنی ہی زبردست ہوتی، مجھے یہ کبھی بھی سمجھ نہ آتا کہ ستارے اور سیارے کیا ہیں۔ مجھے یہ علم نہ ہوا ہوتا کہ دیگر سورج اور دنیا کیسے بھی موجود ہیں۔ یہ عظیم اسرار میں سے ایک ہے جسے ہمارے آباء اجداد کے حوصلہ مند غور و فکر اور بغور مطالعہ نے لاکھوں سال کے دوران فطرت میں سے من مانے مفہوم عطا کئے۔

ستارے کیا ہیں؟ ایسے سوالات شیرخوار بچے کی مسکان جتنے ہی قدرتی ہیں۔ ہم ہمیشہ ان کے بارے میں دریافت کرتے آئے ہیں۔ ہمارے دور میں بس یہ فرق پڑا ہے کہ ہم کچھ ایک جواب بھی کم از کم جانتے ہیں۔ کتب اور کتب خانے یہ جاننے کا فوری ذریعہ مہیا کرتے ہیں کہ وہ جواب کیا ہیں۔ اگر ہم غیر کامل اطلاقیات (Imperfect applicability) کو ذی حیات کی تولیدی نشوونما میں آبائی ارتقائی مراحل کے دوہرائے جانے کا عمل قرار دیں تو حیاتیات میں ایک طاقتور قانون موجود ہے۔ اپنی انفرادی تولیدی تشکیلی نشوونما میں ہم انواع کی ارتقائی تاریخ کو دوہراتے ہیں۔ میرے خیال کے مطابق ہماری ذہنی نشوونما میں بھی ارتقائی مراحل کو دوہرانے کا ایک عمل موجود ہے۔ ہم غیر شعوری طور پر اپنے دور دراز کے آباء اجداد کے خیالات دوہراتے ہیں۔ سائنس سے قبل کتب خانوں سے پہلے کے ایک دور کا تصور کریں۔ یعنی لاکھوں سال پہلے کا زمانہ۔ اس وقت ہم محض اتنے ہوشیار محض اتنے متبحر، محض اتنے ہی معاشرتی اور جنسی کاموں میں مصروف تھے۔ لیکن اس وقت تک تجربات نہیں کئے گئے تھے، ایجادات نہیں ہوئی تھیں۔ یہ نوع انسانی کا عہد طفلی تھا۔ اس وقت کو تصور کریں جب آگ پہلی مرتبہ دریافت ہوئی تب انسانی زندگیاں کس طرح کی تھیں؟ ہمارے اجداد ستاروں کی نوعیت کے بارے میں کیا اعتقاد رکھتے تھے؟ کبھی کبھار خیالات کی رو میں بہتے ہوئے میں ان میں سے کسی کو یوں سوچتے ہوئے تصور کرتا ہوں:

”ہم گوند نیاں اور جڑیں پتے اور جوز (nuts) اور مردہ جانور کھاتے ہیں۔ کچھ جانور ہم تلاش کرتے ہیں اور کچھ کا شکار۔ ہمیں معلوم ہے کہ کون سی خوراک اچھی ہے اور کون سی خطرناک۔ اگر کوئی غلط چیز کھالیں تو اس کی سزا ملتی ہے۔ ہمارا مقصد کوئی برائی کرنا نہیں ہوتا۔ لیکن لومڑ پنچہ (foxglove) یا زہریلا شوکران (hemlock) آپ کو ہلاک کر سکتا ہے۔ ہم



اپنے بچوں اور ساتھیوں سے پیار کرتے ہیں۔ انہیں ایسے کھانوں سے خبردار کرتے ہیں۔  
 ”جانوروں کا شکار کرتے ہوئے اپنی ہلاکت بھی ہو سکتی ہے۔ ہم کچلے، نگلے جاسکتے یا پھر  
 زخمی ہو سکتے ہیں۔ جانوروں کے افعال ہمارے لئے موت و حیات کا معاملہ ہیں: ان کا برتاؤ  
 پیچھے چھوڑے ہوئے نقش پا، جنسی اختلاط اور بچے دینے کا وقت، آوارہ گردی کرنے کا موسم۔  
 ہمارے لئے یہ سب جاننا ضروری ہے۔ ہم اپنے بچوں کو بتاتے ہیں، وہ اپنے بچوں کو بتائیں  
 گے۔

”ہمارا انحصار جانوروں پر ہے۔ ہم خصوصاً سردیوں کے موسم میں چراگاہوں میں ان کا  
 تعاقب کرتے ہیں۔ ہم سیلانی شکاری اور گروہوں میں رہنے والے ہیں۔ ہم خود کو شکاری  
 کہتے ہیں۔

”پیشتر کھلے آسمان یا پیڑ تلے یا اس کی شاخوں میں ہوتے ہیں۔ پہننے کے لئے  
 جانوروں کی کھال ہے: گرمائش حاصل کرنے اور برہنگی چھپانے کے علاوہ کبھی کبھار جھولنے  
 کے لئے بھی۔ جانوروں کی کھالیں پہن کر ہم ان کی قوت اپنے اندر محسوس کرتے اور غزالوں  
 کے ساتھ چوڑیاں بھرتے ہیں۔ ہم رینچھ کے ساتھ شکار کرتے ہیں۔ ہمارے اور جانوروں  
 کے بیچ ایک سمجھوتہ ہے۔ ہم دونوں ایک دوسرے کو شکار کرتے اور کھاتے ہیں، ہم ایک  
 دوسرے کا حصہ ہیں۔

”ہم نے ہتھیار بنائے اور زندہ رہے۔ کچھ افراد پتھروں کی تلاش کرنے کے ساتھ  
 ساتھ انہیں تراشنے، کاٹنے اور تیز کرنے میں بھی ماہر ہیں۔ کچھ پتھروں کو ہم کسی جانور کی  
 آنت کے ساتھ لکڑی کے دستے سے باندھ کر کلہاڑا بنا لیتے ہیں۔ کلہاڑے کے ساتھ ہم  
 پودوں اور جانوروں کو مارتے ہیں۔ کچھ پتھروں کو لمبی لمبی چھڑیوں کے ساتھ باندھا جاتا  
 ہے۔ اگر ہم بہت چوکس اور خاموش رہیں تو کبھی کبھار بہت نزدیک آ جانے والے جانور کو  
 نیزے سے بھی مار سکتے ہیں۔

”گوشت خراب ہو جاتا ہے۔ کبھی کبھی ہمیں بھوک لگی ہوتی ہے لیکن اس پر توجہ دینے کی  
 کوشش نہیں کرتے۔ کبھی کبھی ہم گوشت کا خراب ذائقہ دور کرنے کے لئے اس میں جڑی  
 بوٹیاں ملا لیتے ہیں۔ ہم خراب نہ ہونے والی غذا کو کھالوں کے ٹکڑے میں تہہ کر دیتے یا  
 بڑے بڑے پتوں میں چھپا دیتے ہیں یا پھر کسی بہت بڑے جوتے کے خول میں۔ خوراک کو بچا

کر ساتھ رکھنا عقلمندی ہے۔ اگر ہم اسے جلدی جلدی ہڑپ کر جائیں تو کچھ ایک کو بعد میں فاقے کرنے پڑیں گے۔ اسی طرح ایک دوسرے کی مدد کرنا بھی ضروری ہے۔ اس ایک اور دیگر متعدد وجوہ کی بناء پر ہمارے قوانین ہیں۔ ہر ایک کے لئے قانون کی اطاعت لازمی ہے۔ ہم میں ہمیشہ سے ہی قانون موجود تھے۔ قوانین مقدس ہیں۔

”ایک روز طوفان باد و باراں آیا، بجلی بھی چمکی۔ کسن طوفانوں سے خوفزدہ ہیں۔ اور کبھی کبھار میں بھی ڈر جاتا ہوں۔ طوفان کا راز پوشیدہ ہے۔ گھن گرج کی آواز گہری اور بلند ہے، بجلی پل بھر کے لئے چمکتی اور روشن ہے۔ شاید کوئی انتہائی طاقتور قوت بہت غصے میں ہے۔ میرے خیال میں آسمان پر ضرور کوئی ہے۔

”طوفان کے بعد قریبی جنگل سے چٹخنے اور سرسراہٹ کی آواز آئی۔ ہم اسے دیکھنے گئے۔ وہاں پر ایک روشن، گرم، لپکتی ہوئی پیلی اور سرخ چیز تھی جو پہلے ہم نے کبھی نہ دیکھی تھی۔ اب اسے ”شعلہ“ کہتے ہیں۔ اس کی ایک خاص مہک ہے۔ ایک اعتبار سے یہ زندہ ہے۔ یہ کھانا کھاتا ہے۔ اگر آپ اسے کھلا چھوڑ دیں تو پودے درختوں کی شاخیں اور حتی کہ پودے درخت بھی کھا جاتا ہے۔ یہ طاقتور ہے لیکن بہت ہوشیار نہیں۔ اگر سارا کھانا ختم ہو جائے تو یہ مر جاتا ہے۔ اگر راستے میں کھانا موجود نہ ہو تو یہ ایک درخت سے دوسرے تک نہیں جائے گا۔ یہ کھائے بغیر نہیں چل سکتا۔ لیکن ایسی جگہ پر بہت پھلتا پھولتا اور بچے دیتا ہے جہاں کھانا وافر ہو۔

”ہم میں سے ایک کو جراتمندانہ اور خوفناک خیال سوچھا: آگ کو پکڑ کر تھوڑا تھوڑا کھانا کھلانے اور اپنا دوست بنالینے کا خیال۔ ہم نے سخت لکڑی کی کچھ لمبی شاخیں ڈھونڈیں۔ شعلہ انہیں کھا رہا تھا، لیکن آہستہ آہستہ۔ ہم لکڑیوں کے دوسرے سرے کو پکڑ سکتے تھے۔ اگر آپ کوئی چھوٹا سا شعلہ لے کر تیز بھاگیں تو یہ مر جاتا ہے۔ ان کے بچے بہت کمزور ہیں۔ ہم بھاگنے کی بجائے آہستہ آہستہ چلے اور اونچی آواز میں دعائیں کرتے رہے۔ ہم نے شعلے سے کہا ”مرنا نہیں“۔ دوسرے شکاری ہمیں پھٹی آنکھوں کے ساتھ دیکھ رہے تھے۔

”اس کے بعد ہم نے ہمیشہ اسے اپنے ساتھ رکھا۔ شعلے کو کھانا کھلانے کے لئے ہمارے پاس ایک مادر شعلہ ہے تاکہ یہ بھوکا نہ مر جائے۔ شعلہ ایک عجوبہ ہے اور مفید بھی، یقیناً طاقتور مخلوقات کی طرف سے ایک تحفہ۔ کیا وہ طوفان والی غصیلی مخلوقات ہی ہیں؟

”ٹھنڈی راتوں میں شعلہ ہمیں گرم رکھتا ہے۔ یہ ہمیں روشنی دیتا ہے۔ جب چاند نیا ہو تو یہ تاریکی میں سوراخ بناتا ہے۔ ہم اگلے روز کے شکار کے لئے رات میں اپنے نیزے تیار کر سکتے ہیں۔ اور اگر تھکے ہوئے نہ ہوں تو تاریکی میں ایک دوسرے کو دیکھ اور باتیں کر سکتے ہیں۔ یہ بھی ایک اچھی چیز یہ بھی ہے کہ آگ جانوروں کو پرے رکھتی ہے۔ رات کے وقت ہمیں نقصان پہنچ سکتا تھا۔ کبھی کبھی بھیڑیوں اور چرخوں جیسے چھوٹے جانوروں نے بھی ہمیں شکار کر لیا۔ اب صورتحال مختلف ہے۔ شعلہ جانوروں کو دور ہی رکھتا ہے۔ ہم انہیں دھیرے دھیرے غراتے اور دبے پاؤں ادھر ادھر پھرتے دیکھتے ہیں۔ ان کی آنکھیں روشنی میں چمکتی ہیں۔ وہ شعلے سے ڈرتے ہیں لیکن ہم نہیں۔ شعلہ ہمارا ہے۔ ہم اس کی اور یہ ہماری حفاظت کرتا ہے۔

”آسمان اہم ہے۔ یہ ہمیں ڈھانپتا اور ہم سے باتیں کرتا ہے۔ شعلہ ملنے سے پہلے ہم کمر کے بل لیٹ کر اوپر روشنی کے تمام نکتوں کو دیکھتے تھے۔ کچھ نکتے مل کر آسمان میں ایک شکل بن گئے تھے۔ ہم میں سے ایک ان تصویروں کو باقیوں کی نسبت زیادہ بہتر طور پر دیکھ سکتا تھا۔ اس نے ہمیں ستاروں کی تصویریں اور ان کے نام سکھائے۔ ہم رات کے وقت گھیرا بنا کر بیٹھ جاتے اور آسمان میں موجود تصویروں سے کہانیاں بناتے: شیر، کتے، رینگھ، شکاری ان کے علاوہ کچھ عجیب و غریب چیزیں۔ کیا وہ آسمان میں ان طاقتور مخلوقات کی تصویریں ہو سکتی تھیں جو طیش آنے پر طوفان لاتے تھے؟

”زیادہ تر وقت آسمان میں تبدیلی نہیں ہوتی۔ ہر سال ستاروں کی وہی تصویریں بنتی ہیں۔ چاند تپتی سی قوس سے بڑھ کر چاندی رنگ گیند جتنا بنتا اور دوبارہ غائب ہو جاتا ہے۔ چاند میں تبدیلی کے ساتھ عورتوں کو خون آتا ہے۔ چاند کے بڑھنے اور گھٹنے کے مخصوص ادوار میں جنسی عمل کے خلاف کچھ قبیلوں کے قانون بنا رکھے ہیں۔ کچھ قبیلے چاند یا عورتوں کو خون آنے کے دنوں کو بارہ سنگھے کی ہڈیوں پر کھرچ دیتے ہیں۔ تب وہ آگے کی منصوبہ بندی اور قوانین کی پیروی کر سکتے ہیں۔ قوانین مقدس ہیں۔

”ستارے بہت دور ہیں کسی پہاڑ یا درخت پر چڑھ جانے سے وہ نزدیک نہیں آ جاتے۔ ہمارے اور ستاروں کے درمیان بادل آتے ہیں: ستارے ضرور بادلوں کے پیچھے



ہوں گے۔ آہستہ آہستہ چلتا ہوا چاند ستاروں کے آگے سے گزرتا ہے۔ بعد میں آپ دیکھ سکتے ہیں کہ ستاروں کو کچھ نہیں ہوا چاند ستاروں کو نہیں کھاتا۔ ستارے چاند کے پیچھے ہوں گے۔ وہ ٹمٹماتے ہیں۔ بہت دور کی ایک عجیب سی ٹھنڈی اور سفید روشنی۔ آسمان پر وہ بہت سے ہیں، لیکن صرف رات کے وقت۔ میں سوچتا ہوں کہ وہ کیا ہیں۔

”شعلہ ملنے کے بعد ایک دفعہ میں آگ کے قریب بیٹھا ستاروں سے متعلق سوچوں میں ڈوبا ہوا تھا۔ دھیرے سے خیال آیا: ستارے شعلہ ہیں، میں نے سوچا۔ پھر ایک اور خیال آیا: ستارے وہ الاؤ ہیں جو دوسرے شکاری رات کے وقت جلاتے ہیں۔ ستاروں کی روشنی ہمارے جھوپڑے کے پاس والی روشنی سے کم ہے۔ سو ستارے بہت دور جلی ہوئی آگ ہیں۔ انہوں نے مجھ سے پوچھا، ”لیکن آسمان میں الاؤ کیسے ہو سکتے ہیں؟ وہ الاؤ اور ان کے گرد بیٹھے ہوئے شکاری لوگ ہمارے قدموں میں کیوں نہیں آگرتے؟ وہ اجنبی قبیلے آسمان سے ٹپک کیوں نہیں پڑتے؟“

یہ اچھے سوال ہیں۔ یہ مجھے پریشان کرتے ہیں۔ کبھی کبھی میں سوچتا ہوں کہ آسمان کسی بہت بڑے انڈے یا جوز کا آدھا چھلکا ہے۔ میرے خیال میں ان دور کے الاؤ کے گرد جمع لوگ نیچے ہماری طرف دیکھتے اور کہتے ہیں کہ ہم ان کے آسمان میں ہیں۔ اور وہ حیران ہوتے ہیں کہ ہم ان پر گر کیوں نہیں پڑے۔ آپ میرا مطلب سمجھ رہے ہیں نا۔ لیکن شکاری کہتے ہیں، ”اوپر اوپر ہے اور نیچے نیچے“۔ یہ ایک اچھا جواب بھی ہے۔

”کسی کو ایک اور خیال بھی آیا تھا کہ رات کسی جانور کی بہت بڑی کھال ہے جو آسمان کے اوپر پھینکی ہوئی ہے۔ کھال میں سوراخ ہیں۔ ہم ان سوراخوں کو دیکھتے ہیں۔ اور ہمیں شعلے نظر آتے ہیں۔ اس کا خیال صرف یہی نہیں تھا کہ شعلے صرف وہیں ہیں جہاں پر ہم ستاروں کو دیکھتے ہیں بلکہ ہر طرف ایک شعلہ چھایا ہوا ہے۔ اس کے مطابق ایک شعلہ آسمان پر محیط ہے، لیکن کھال اسے چھپا لیتی ہے۔ بس چھوٹے چھوٹے سوراخوں میں وہ نظر آتا ہے۔“

”کچھ ستارے ہماری اور ان جانوروں کی طرح چلتے پھرتے رہتے ہیں جن کا ہم شکار کرتے ہیں۔ اگر آپ کئی ماہ تک ان کو غور سے دیکھیں تو وہ حرکت کرتے ہوئے ملتے ہیں۔“

ہاتھ کی انگلیوں کی طرح صرف پانچ ستارے موجود ہیں۔ وہ ستاروں کے درمیان آہستہ آہستہ گھومتے پھرتے ہیں۔ اگر الاؤ والا خیال درست ہے تو وہ ستارے بڑے بڑے شعلہ بردار سیلانی شکاریوں کے قبیلے ہوں گے۔ لیکن یہ سمجھ نہیں آتا کہ چلتے پھرتے ستارے ایک کھال کے سوراخ کیسے ہو سکتے ہیں۔ جب آپ کوئی سوراخ کریں تو وہ وہیں رہتا ہے۔ سوراخ چلتے پھرتے نہیں۔ مجھے شعلے سے بنے ہوئے کسی آسمان میں گھرا ہونا بھی پسند نہیں۔ اگر کھال گر گئی تو رات کا آسمان روشن بہت ہی روشن ہوگا جیسے ہر طرف شعلہ نظر آئے۔ میں سوچتا ہوں کہ شعلے سے بنا ہوا آسمان ہم سب کو کھا جائے گا۔ وہ بہت برے ہیں جو ہمیں شعلے کی خوراک بنانے کی خواہش کرتے ہیں اور شعلے کو ہم سے دور رکھنے کے لئے کھال اوڑھا دینے والے اچھے ہیں۔ ہمیں ان کا شکریہ ادا کرنے کی کوئی راہ نکالنی چاہیے۔

”مجھے نہیں معلوم کہ ستارے آسمان میں چلتے ہوئے الاؤ ہیں یا کھال کے سوراخ جن میں سے طاقت کا شعلہ ہمیں حقارت کے ساتھ دیکھتا ہے۔ کبھی میں ایک حوالے سے سوچتا ہوں اور کبھی دوسرے سے۔ ایک دفعہ میں نے سوچا کہ وہ نہ الاؤ ہیں اور نہ سوراخ بلکہ کوئی اور چیز ہیں جسے سمجھنا میرے لئے بہت مشکل ہے۔

”اپنا سر ایک لکڑی پر نکالیں۔ آپ کا سر پیچھے کو ڈھلک جاتا ہے اور تب آپ صرف آسمان دیکھ سکتے ہیں۔ نہ پہاڑیاں نہ درخت نہ شکاری نہ الاؤ۔ صرف اور صرف آسمان۔ کبھی کبھی میں محسوس کرتا ہوں کہ کہیں اوپر آسمان میں نہ گر جاؤں۔ اگر ستارے الاؤ ہیں تو میں ان سیلانی شکاریوں سے ملاقات کرنا پسند کروں گا۔ تب مجھے آسمان میں گر جانا بہتر لگتا ہے۔ لیکن اگر ستارے کھال کے سوراخ ہیں تو مجھے ڈر لگتا ہے۔ میں گر کر کسی سوراخ میں سے طاقت کے شعلے میں نہیں جانا چاہتا۔

”مجھے اصل بات جاننے کی خواہش ہے۔ بے خبری مجھے پسند نہیں۔“

میں نہیں سمجھتا کہ کسی شکاری گروہ کے متعدد ارکان ستاروں کے متعلق ایسی باتیں سوچتے تھے۔ شاید زمانوں کے دوران چند ایک نے سوچی ہوں گی، لیکن کسی فرد واحد نے ہرگز نہیں۔ تاہم ایسی برادریوں میں خلط ملط خیالات عام ہیں۔ مثال کے طور پر بوٹسوانا میں کلباری صحرا کے Kung Bushmen (کیونگ بشن مین) کے پاس کہکشاں کے لئے ایک

توضیح ہے جو ان کے عرض البلد سے عموماً عین سر پر ہوتی ہے۔ وہ اسے ”رات کی ریڑھ کی ہڈی“ کہتے ہیں۔ جیسے آسمان کوئی بہت بڑا جانور ہو جس کے اندر وہ رہتے ہیں۔ ان کی یہ توضیح کہکشاں کو مفید کے ساتھ ساتھ قابل فہم بھی بناتی ہے۔ کیونکہ کا اعتقاد ہے کہ کہکشاں رات کو تھامے ہوئے ہے: کہ اگر ایسا نہ ہوتا تو تاریکی کے ٹکڑے ٹوٹ کر ہمارے قدموں میں آگرتے۔ یہ ایک نفیس تصور ہے۔

فلکی الاویا کہکشانی ریڑھ کی ہڈی جیسے استعارے متعدد انسانی تہذیبوں میں انجام کار ایک دوسرے کی جگہ لیتے رہے: آسمان کی طاقتور مخلوق کو ترقی دے کر دیوتا بنائے گئے۔ انہیں نام رشتے اور کائناتی خدمات کی مخصوص ذمہ داریاں دی گئیں جن کی ان سے توقع تھی۔ ہر انسانی تشویش کے لئے ایک دیوتا یا دیوی تھی۔ دیوتا فطرت کا نظام چلاتے ہیں۔ ان کی براہ راست مداخلت کے بغیر کچھ بھی واقع نہیں ہو سکتا۔ اگر وہ خوش ہوں تو خوراک وافر اور انسان بھی خوش ہوتے ہیں۔ لیکن وہ کسی بات پر ناراض ہو جائیں۔ اور کبھی کبھی وہ چھوٹی سی بات پر ہی ناراض ہو جاتے ہیں۔ تو نتائج بہت خوفناک برآمد ہوتے ہیں: قحط، طوفان، جنگیں، آتش فشاں، زلزلے، آفتیں اور وباں۔ دیوتاؤں کو خوش رکھنا پڑتا تھا، اور ان کا غصہ کم رکھنے کے لئے پادریوں کا طبقہ اور دارالاستخارہ بنے۔ لیکن چونکہ دیوتا متلون مزاج تھے اس لئے اس بات کا یقین نہیں ہو سکتا تھا کہ وہ کیا کرتے ہیں۔ فطرت ایک اسرار تھی۔ دنیا کا سمجھنا مشکل تھا۔

قدیم دنیا کے عجوبوں میں سے ایک، ساموس کے چھوٹے سے جزیرے آتھین پر، ہیرائیوں (Heraion) کی تھوڑی سی باقیات میں ہراویوں کے نام سے منسوب ایک بہت بڑا معبد ہے جس نے اپنے کردار کا آغاز بطور آسمان کی دیوی کیا تھا۔ وہ ساموس کی سرپرست دیوی تھی اور وہی کردار ادا کرتی تھی جو ایتھنز میں استھنا۔ کافی بعد میں اس نے اولپیا کی دیوتاؤں کے سردار زئیس سے شادی کر لی۔ قدیم کہانیاں بتاتی ہیں کہ انہوں نے ساموس پر ہنی مومن منایا۔ یونانی مذہب نے رات کے آسمان پر پھیلی ہوئی روشنی کی پٹی کی توضیح حرا کے دودھ کے طور پر کی، جو اس کی چھاتی سے نکل کر آسمان کے پار جا رہی تھی۔ یہی روایت اہل مغرب اب بھی اس اصطلاح میں استعمال کرتے ہیں، ”ملکی وے“ شاید اس سے یہ اہم ترین



بصیرت ظاہر ہوتی ہے کہ آسمان زمین کی پرورش کرتا ہے، اگر ایسا ہے تو یہ مفہوم ایک ہزار سال قبل بھلا دیا گیا نظر آتا ہے۔

ہم سب، تقریباً سبھی، ایسے لوگوں کی اولاد ہیں جنہوں نے وجود کو لاحق خطرات کے جواب میں ناقابل پیش گوئی یا غیر مطمئن دیویوں کے بارے میں قصے تراش لیے۔ آسان مذہبی توضیحات نے ایک طویل عرصہ تک انسان کی جبلت ادراک کی راہ روک رکھی۔ مثلاً ہومر کے عہد میں یونان میں آسمان، زمین، طوفان باد و باران، سمندروں اور زیر زمین دنیا، آگ، وقت، محبت اور جنگ کے دیوتا موجود تھے، ہر درخت پر بن دیوی اور ہر مرغزار میں گرداب بلا تھا۔

ہزاروں سال سے انسان اسی نظریہ کے ہاتھوں بہت زیادہ تنگ رہے۔ جیسا کہ کچھ ابھی تک ہیں کہ کائنات ایک کٹھ پتلی ہے، جس کی نظر نہ آنے والے ڈوریاں دیوتا یا دیویاں ہلا رہی ہیں۔ تب کوئی 2,500 سال قبل ایونیا میں ایک شاندار جاگرتی ہوئی: ساموس اور معروف مشرقی انجینئرس سمندر کی کھاڑیوں اور جزائر کے درمیان آباد قریبی یونانی آبادیوں میں لے۔ وہاں اس بات پر اعتقاد رکھنے والے لوگ پیدا ہو گئے کہ ہر شے ایٹموں سے بنی ہے کہ انسان اور دیگر جانور سادہ صورتوں سے پیدا ہوئے تھے کہ بیماریاں شیطان یا دیوتا پیدا نہیں کرتے، کہ کرہ ارض سورج کے گرد چکر لگاتا ہوا محض ایک سیارہ تھا۔ اور یہ کہ ستارے بہت زیادہ فاصلے پر تھے۔

اس انقلاب نے بد نظمی کو نظم میں بدل دیا۔ یعنی Chaos کو Cosmos میں۔ قدیم یونانیوں کو یقین تھا کہ پہلا وجود عہد نامہ قدیم کے متن میں اسی معنوں (یعنی ”بے شکل“ ) میں استعمال ہونے والی اصطلاح کے مطابق Chaos تھا۔ Chaos تخلیق کیا گیا اور پھر وہ ”رات“ نامی دیوی کے ساتھ ہم بستر ہوا۔ اس کے نتیجہ میں پیدا ہونے والی اولاد نے تمام دیوتا اور انسان پیدا کئے۔ کائنات کا Chaos میں سے تخلیق ہونا متلون مزاج دیوتاؤں کے حکم پر چلتی ہوئی ناقابل پیشین گوئی فطرت میں یونانی اعتقاد سے پوری طرح مطابقت رکھتا ہے۔ لیکن چھٹی صدی قبل مسیح کے دوران ایونیا میں ایک نیا تصور پیدا ہوا۔ بنی نوع انسان کے عظیم تصورات میں سے ایک اہل ایونیا نے استدلال پیش کیا کہ کائنات قابل فہم ہے کیونکہ

یہ ایک اندرونی نظم ظاہر کرتی ہے: فطرت میں کچھ ایسے قواعد و ضوابط موجود ہیں جو اس کے راز افشا کرنے کی اجازت دیتے ہیں۔ فطرت مکمل طور پر ناقابل پیشین گوئی نہیں: وہ خود بھی لازماً قوانین کی تابع ہے۔ کائنات کا یہ تنظیم یافتہ اور قابل تعریف کردار Cosmos کہلایا۔ لیکن ایونیا میں ہی آخر ان سیدھے سادھے اور دیہی مناظر والی سرزمین، مشرقی بحر الکاہل کے ان دور افتادہ جزائر اور کھاڑیوں میں ہی کیوں؟ ہندوستان یا پھر بابل، چین یا قدیم امریکہ کے عظیم شہروں میں کیوں نہیں؟ چین میں ایک ہزار سال پرانی علم فلکیات کی روایت موجود تھی اس نے کاغذ اور چھپائی، ہوائی (راکت)، گھڑیاں، ریشم، چینی کے برتن اور بحری بیڑے ایجاد کئے۔ کچھ تاریخ دان یہ دلیل دیتے ہیں کہ اس کے باوجود یہ معاشرہ بہت زیادہ روایت پرست اور اختراعات کو اپنالینے میں بہت زیادہ متامل تھا۔ ایک انتہائی امیر اور علم ریاضی کے اعتبار سے بھرپور ثقافت والے ہندوستان میں کیوں نہیں؟ کچھ تاریخ دان اس کی وجہ یہ بتاتے ہیں کہ آواگون روجوں اور کائناتوں کے غیر مختتم چکر والی انتہائی پرانی کائنات میں بنیادی حوالے سے کچھ بھی کبھی واقع نہیں ہو سکتا تھا۔ آرنک یا مایائی معاشروں میں کیوں نہیں جو علم فلکیات میں ماہر اور ہندوستانیوں کی طرح بہت بڑی تعداد میں تھے؟ کچھ تاریخ دانوں کے مطابق اس کا باعث ان میں تکنیکی ایجادات کے لئے رجحان یا لگاؤ کی کمی ہے۔ آرنک اور مایائی تہذیب والوں نے تو پہلے تک بھی نہیں بنایا، ماسوائے بچوں کے کھلونوں کے لئے۔

ایونیا کو بہت سے فوائد حاصل تھے۔ ایونیا ایک جزیرے کا علاقہ تھا۔ دوسرے سے الگ تھلگ حالت (چاہے نامکمل ہی ہو) تنوع کی افزائش کرتی ہے۔ متعدد مختلف جزیروں والے ایونیا میں سیاسی نظاموں کا تنوع موجود تھا۔ کوئی بھی مرکز اقتدار تمام جزیروں میں معاشرتی اور دانشورانہ یکسانیت نافذ نہیں کر سکتا تھا۔ آزادانہ تحقیق ممکن ہوئی۔ توہمات کی بڑھوتری کو سیاسی ضرورت نہیں سمجھا جاتا تھا۔ متعدد دیگر ثقافتوں کے برخلاف ایونیا کی کسی تہذیب کے مرکز میں نہیں بلکہ چوراہوں پر تھے۔ ایونیا میں فونیشیائی حروف تہجی کو پہلی مرتبہ زبان استعمال کے لئے استعمال کیا گیا اور وسیع پیمانے پر خواندگی ممکن ہوئی۔ فن تحریر پر اب صرف پادریوں یا پنڈتوں کی ہی اجارہ داری نہیں رہ گئی تھی۔ بہت سوں کے افکار غور و خوض اور بحث مباحثہ کے لئے دستیاب تھے۔ سیاسی قوت تاجروں کے ہاتھوں میں تھی جنہوں نے اس ٹیکنالوجی کو

بہ سرعت ترقی دی جس پر ان کی اپنی خوشحالی کا انحصار تھا۔ یہ مشرقی بحیرہ روم ہی تھا جہاں افریقی، ایشیائی اور یورپی تہذیبیں، مصر و بابل کی عظیم ثقافتوں سمیت، آپس میں ملیں اور تعصبات، زبانوں خیالات اور دیوتاؤں کا آپس میں انتہائی شدید اور جوش آفرین اختلاط ہوا۔ اگر ایک ہی ذمہ داری کے لئے آپ کے سامنے بہت سے خدا ہوں تو آپ کیا کریں گے؟ بابل کے مردوک اور یونان کے زئیس دونوں کو آسمان کا مالک اور دیوتاؤں کا بادشاہ خیال کیا جاتا تھا۔ ہو سکتا ہے کہ آپ مردوک اور زیوس کو درحقیقت ایک ہی قرار دیں۔ آپ یہ بھی فیصلہ کر سکتے تھے ان میں سے ایک کو پادریوں نے محض ایجاد کر لیا تھا، کیونکہ وہ دونوں نہایت مختلف خصوصیات کے حامل ہیں۔ لیکن ایک کو ایجاد کیا گیا تو دونوں کو کیوں نہیں؟ اور اسی سے عظیم تصور پیدا ہوا، یہ احساس کہ دیوتا کو فرض کئے بغیر بھی ادراک عالم کی کوئی راہ ہو سکتی ہے کہ زرہ زرہ سی بات میں بھی زیوس کی براہ راست مداخلت کو ذمہ دار قرار دیئے بغیر ایسے قاعدے، قوتیں، قوانین قدرت ہوں گے جن کے ذریعہ دنیا کو سمجھا جاسکتا ہے۔

میرے خیال میں اگر چین، ہندوستان اور میسوامریکہ کو تھوڑی سی بھی مزید مہلت دے دی جاتی تو وہ بھی سائنس تک پہنچ ہی جاتے۔ ثقافتوں کی ترقی یا ارتقاء یکساں بہاؤ یا طے شدہ اقدامات سے نہیں ہوتا۔ یہ مختلف زمانوں میں ابھرتی اور مختلف شرح سے نمو پاتی ہیں۔ سائنسی دنیا کا نکتہ نظر اس قدر فاعل ہے اتنا بہت کچھ واضح کرتا ہے اور یہ ہمارے اذہان کے انتہائی جدید حصوں کے ساتھ اس قدر ہم آہنگ بازگشت ہے کہ میں سمجھتا ہوں اگر کرہ ارض کی کسی بھی ثقافت کو اس کے حال پر چھوڑ دیا جاتا تو انجام کار وہ سائنس دریافت کر لیتی۔ کوئی ثقافت اس میں پہل کر جاتی۔ جیسا کہ ہم نے دیکھا: یونیا ہی سائنس کی جائے پیدائش ہے۔

انسانی فکر میں یہ عظیم انقلاب 600 تا 400 سال قبل مسیح کے دوران شروع ہوا۔ ہاتھ اس انقلاب کی کنجی تھی۔ کچھ فطین ایونیا، مفکر ملاحوں، کسانوں اور جولاہوں کے بیٹے تھے۔ وہ دوسری قوموں کے ان پادریوں اور پروہتوں کے برخلاف اکثر و بیشتر کسی نہ کسی کام میں مصروف رہتے تھے جو تعیشتات میں پرورش پا کر اپنے ہاتھوں کو آلودہ کرنے میں متذبذب تھے۔ انہوں نے توہمات پرستی کو رد کیا اور حیرت انگیز کام کر دکھائے۔ بہت سی صورتوں میں



ہمیں یہاں کے واقعات کا بیان کلزوں میں یا بالواسطہ ملتا ہے۔ اس وقت استعمال کئے گئے استعارے آج ہمارے لئے مبہم ہوں گے۔ بلاشبہ وہاں پر چند سو سال بعد نئے خیالات کو کچلنے کی کوشش کی گئی تھی۔ اس انقلاب میں سرکردہ شخصیات یونانی ناموں والی تھیں جو آج ہمارے لئے انجان سہی لیکن انہوں نے ہی ہماری تہذیب اور انسانیت کی ترقی کا سنگ بنیاد رکھا تھا۔

پہلا یونانی سائنسدان تھیلیس جزیرہ ساموس سے پانی کی ایک تنگ سی آبائے کے پار ایشیاء کے شہر میلش کا رہنے والا تھا۔ وہ مصر میں سیاحت کر چکا تھا اور بابل کے علم سے بھی خوب واقف تھا۔ کہا جاتا ہے کہ اس نے ایک سورج گرہن کی پیشین گوئی کی تھی۔ اس نے یہ جانا کہ کسی اہرام کی بلندی اس کے سائے کی لمبائی اور افق سے اوپر سورج کے زاویہ سے کیسے ماپی جائے۔ آج اس طریقہ کو چاند کے پہاڑوں کی بلندیاں متعین کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ وہ اس قسم کے جیومیٹریکل کلیے ثابت کرنے والا پہلا شخص تھا جن کی تدوین صدیوں بعد یوکلید نے کی تھی۔ مثلاً یہ مفروضہ کہ کسی مساوی الشاقین (Isosceles) مثلث کی اساس میں زاویے برابر ہوتے ہیں۔ تھیلیس سے یوکلید اور یوکلید سے لے کر آئزک نیوٹن کے 1663ء میں Stourbridge میلے کے موقع پر ”مبادیات“ جیومیٹری خریدنے تک فکری کاوش کا ایک واضح تسلسل ملتا ہے۔ آئزک نیوٹن کا یہ کتاب خریدنا ایک ایسا واقعہ تھا جس نے جدید سائنس و ٹیکنالوجی کو موجودہ مقام تک پہنچنے میں تحریک دی۔

تھیلیس نے دیوتاؤں کو بیچ میں لائے بغیر دنیا کو سمجھنے کی کوشش کی۔ اہل بابل کی طرح اسے بھی یقین تھا کہ دنیا کبھی پانی کی تھی۔ خشک زمین کی توضیح پیش کرنے کیلئے اہل بابل نے یہ کہا کہ مردوک نے پانی پر ایک چٹائی بچھا کر اس کے اوپر گرد کا ڈھیر لگا دیا تھا۔ تھیلیس کا نکتہ نظر بھی یہی تھا، لیکن جیسا کہ ہم فیگنٹن نے کہا، اس نے ”مردوک کو چھوڑ دیا۔“ جی ہاں، ساری دنیا کبھی پانی تھی۔ لیکن زمین کی تشکیل فطری عمل کے ذریعہ سمندروں میں سے ہوئی تھی۔ اس نے سوچا کہ یہ عین وہی عمل تھا جو ایک مرتبہ اس نے دریائے نیل کے ڈیلٹا میں دیکھا تھا۔ درحقیقت اس نے پانی کو بالکل اسی طرح تمام مادے میں زیر سطح کا فرما عام اصول کے طور پر خیال کیا جیسے آج ہم یہی بات الیکٹرانز، پروٹانز اور نیوٹران quarks کے بارے میں کہتے ہیں۔ تھیلیس کا نتیجہ درست یا غلط ہونا اس کی فکری پرواز سے زیادہ اہم

نہیں: دنیا کو دیوتاؤں نے نہیں بنایا تھا، بلکہ یہ فطرت کے اندر عمل کرتی ہوئی مادی قوتوں کا کام تھا۔ تھیلیس اہل بابل اور مصر سے علم فلکیات اور جیومیٹری جیسی نئی سائنسوں کے بیج لے کر آیا، جنہوں نے یونیا کی زرخیز دھرتی میں نشوونما پائی اور وہیں ان کی کونپل پھوٹی۔ تھیلیس کی نئی زندگی کے بارے میں بہت کم معلوم ہے، لیکن ارسطو کی ”سیاسیات“ میں آپ ایک انکشافی قصہ پڑھ سکتے ہیں:

”تھیلیس اپنی غربت سے نالاں تھا جو اس کے فلسفے کو بے کار ظاہر کرتی ہے۔ کہانی کے مطابق افلاک کی توضیح کرنے میں اپنی مہارت سے اسے سردیوں میں ہی یہ علم ہو گیا کہ آئندہ برس زیتون کی فصل بہت زیادہ ہوگی۔ سو اپنے پاس موجود تھوڑی سی رقم اس نے کیا اس اور ملیش میں تمام زیتون کے بیلیے کرائے پر لینے کے لئے جمع کرا دی۔ مقابلے میں بولی دینے والا کوئی نہ ہونے کی وجہ سے کرایہ بہت کم پڑا۔ جب کاشت کا وقت آیا اور بہت سوں کو ان کی فوراً ضرورت پڑی تو اس نے اپنی مرضی سے انہیں کرائے پر دیا اور کافی رقم بنائی۔ اس طرح اس نے دکھا دیا کہ دنیا کے فلسفی اگر چاہیں تو امیر ہو سکتے ہیں، بشرطیکہ ان کا مقصد کسی اور نوعیت کا ہو۔“

وہ سیاسی عارف کے طور پر بھی مشہور تھا۔ اس نے اہل ملیش کو لیڈیا کے شاہ کروئس کی زبردستی کے خلاف مزاحمت کرنے کی کامیاب اور یونیا کی تمام جزیرہ ریاستوں کے وفاق کو اہل لیڈیا کی مخالفت کرنے کی ناکام ترغیب دی۔

ملیش کا اناکسی ماندر تھیلیس کا دوست اور رفیق کار تھا۔ وہ ہمیں معلوم ان ابتدائی لوگوں میں سے ایک ہے جنہوں نے تجربہ کیا۔ اس نے ایک عمودی چھڑی کے سائے کی حرکت پر غور و خوض کر کے سال اور موسموں کی بالکل درست طوالت کا تعین کیا۔ انسان زمانوں سے چھڑیوں کا استعمال ایک دوسرے کو مارنے اور نیزے بنانے کیلئے کرتے آئے تھے۔ وہ یونان میں دھوپ گھڑی، معلوم دنیا کا ایک نقشہ اور زمینی گلوب (جس نے کواکبی جھرمٹوں کے نمونے دکھائے) بنانے والا پہلا شخص تھا۔ اسے یقین تھا کہ سورج، چاند اور ستارے شعلے سے بنے ہوئے ہیں جو آسمانی گنبد کے متحرک سوراخوں میں سے دکھائی دیتے ہیں۔ غالباً یہ تصور بہت پرانا تھا۔ اس نے یہ شاندار نکتہ نظر پیش کیا تھا کہ زمین افلاک سے بالکل علیحدہ ہے یا اس کا انحصار ان پر نہیں، بلکہ یہ بذات خود کائنات کے مرکز میں رہتی ہے

کیونکہ آسمانی کرے پر تمام مقامات سے مساوی فاصلے پر ہونے کی وجہ سے کوئی قوت ایسی نہیں جو اسے متحرک کر سکے۔

اس نے دلیل دی کہ ہم پیدا ہوتے ہی اس قدر بے یارو مددگار ہیں کہ اگر ابتدائی انسانی بچوں کو دنیا میں ان کے رحم و کرم پر ہی چھوڑ دیا جاتا تو وہ سب فوراً مر گئے ہوتے۔ اس دلیل سے انا کسی ماندر نے نتیجہ اخذ کیا کہ انسان زیادہ خود انحصار نومولودوں کے ساتھ دیگر جانوروں سے پیدا ہوئے: اس نے کچھڑ میں حیات کے خود بخود ارتقاء کا خیال پیش کیا، ابتدائی جانور کانٹوں سے بھری ہوئی مچھلیاں ہوں گے۔ ان مچھلیوں کی کچھ اولادیں بالآخر پانی کو چھوڑ کر خشکی پہ آگئیں، جہاں وہ ایک سے دوسری شکل میں قلب ماہیت کے ذریعہ جانور بن گئیں۔ وہ دنیاؤں کی لامحدود تعداد پر یقین رکھتا تھا، سب کی سب آباد اور فنا و تولید کے چکر سے عبارت۔ جیسا کہ سینٹ آگسٹائن نے غمگین انداز میں شکایت کی تھی، ”نہ ہی اس نے تھیلس کی طرح اس تمام غیر مختتم سرگرمی کی وجہ کو کسی الوہی ذہن سے تعبیر کیا۔“

540 سال قبل مسیح میں (یا اسی کے آس پاس) جزیرہ ساموس پر پولی کرٹس نامی ایک آمر برسر اقتدار آگیا۔ لگتا ہے کہ اس نے ایک ناظم کے طور پر کام شروع کیا اور پھر بین الاقوامی سطح پر سمندری ڈاکے مارنے نکل گیا۔ پولی کرٹس فنون، سانسوں اور انجینئرنگ کا فیاض پرست تھا۔ لیکن اس نے اپنے ہی لوگوں کو کچلا۔ اس نے پڑوسیوں سے جنگ چھیڑ دی، اور یقینی طور پر اسے خود بھی حملوں کا خطرہ لاحق تھا۔ لہذا اس نے اپنے دارالحکومت کو ایک بڑی فصیل میں گھیر لیا۔ تقریباً چھ کلو میٹر لمبی اس شہر پناہ کی باقیات آج بھی موجود ہیں۔ ایک دور کے چشمے سے پانی کو حصار کے اندر تک لانے کے لیے اس نے ایک بہت بڑی سرنگ کھودنے کا حکم دیا۔ پہاڑیوں کو کاٹ کر ایک کلو میٹر لمبی یہ سرنگ بنانے کے لیے دو اطراف سے کٹائی شروع کی گئی جو عین وسط میں مل گئی۔ منصوبہ مکمل ہونے میں تقریباً پندرہ برس لگے یہ اس زمانے کی سول انجینئرنگ کا ایک شاندار نمونہ اور اہل یونیا کی غیر معمولی عملی قابلیت کا نشان ہے۔ لیکن اس کارِ عظیم کا تاریک پہلو بھی ہے: اس کی تعمیر پابند سلاسل غلاموں نے مرحلہ وار کی تھی۔ بیشتر کو پولی کرٹس کے قزاقی بحری جہازوں نے قیدی بنایا تھا۔



یہ اس عہد کے اعلیٰ ترین انجینئر تھیوڈورس کا دور تھا جسے یونانیوں کے میں چابی پیمانہ بڑھتی کا چوکور سطح پیا خراڈ کا ٹی ڈھالنے اور سنٹرل ہیٹنگ ایجاد کرنے کا اعزاز حاصل ہے۔ اس کی کوئی یادگار کیوں موجود نہیں؟ قوانین فطرت پر غور و خوض کرنے والے جن لوگوں کا ذکر تکنیکی ماہروں اور انجینئروں کے ساتھ آیا وہ ایک ہی لوگ تھے۔ یعنی نظریاتی اور عملی یکجا تھے۔

تقریباً اسی زمانے میں قریبی جزیرے کاس پر بقراط اپنی مشہور طبی روایت قائم کر رہا تھا جو اس کے حلف کی وجہ سے آج بھی واضح طور پر یاد رکھی گئی ہے۔ یہ طب کا ایک عملی اور پر اثر مکتب تھا جسے طبوعات اور کیمیا کی مساوی معاصرانہ بنیادوں پر قائم کرنے کے لئے بقراط نے بہت اصرار کیا۔ اس نے اپنی کتاب ”قدیم طب“ میں لکھا: ”آدمی مرگی کو مقدس بیماری صرف اس لئے سمجھتے ہیں کیونکہ اس کی سمجھ نہیں آتی۔ لیکن اگر انہوں نے ہر سمجھ نہ آنے والی چیز کو مقدس کہا ہوتا تو مقدس چیزوں کا کوئی شمار ہی نہ ہوتا۔“

ایک دور میں ایونیا کا اثر و رسوخ اور تجرباتی طریقہ کار یونان اٹلی اور سسلی کے کافی بڑے حصے میں پھیل گیا۔ ایک وقت ایسا بھی آیا جب بمشکل ہی کوئی شخص ہوا پر یقین رکھتا تھا۔ بے شک انہیں تنفس کے بارے میں معلوم تھا اور وہ ہوا کو دیوتاؤں کی سانس بھی خیال کرتے تھے۔ ہوا کے ساکن مادی لیکن نظر نہ آنے والی شے ہونے کا تصور غیر متخیلہ تھا۔ ہوا پر پہلا ریکارڈ شدہ تجزیہ ایچی ڈوسلز نامی ایک ماہر طب نے کر کے دکھایا تھا جو 450 ق م کے قریب بہت مشہور ہوا۔ لیکن شاید یہ اس کی انتہائی چالاکی تھی کہ دیگر لوگ اسے دیوتا سمجھ بیٹھے۔ اسے یقین تھا کہ روشنی کی رفتار بہت تیز ہے، لیکن لامحدود طور پر تیز نہیں۔ اس نے پرچار کیا کہ ایک دور میں زمین پر زندہ اشیاء کی کہیں زیادہ تعداد موجود تھی، لیکن بہت سے وجودوں کی نسلیں ”تولید اور اپنی نوع کو جاری رکھ سکنے کے قابل نہیں ہوں گی۔ موجودہ اشیاء کے معاملے میں یہ ہوا کہ ہوشیاری یا حوصلہ مندی یا رفتار نے ان کے بننے سے لے کر اب تک ان کی حفاظت کی ہے۔“ نامیاتی اجسام کی اپنے ماحول کے ساتھ خوبصورت مطابقت پذیری ثابت کرنے کی کوشش میں اناکسی ماندر اور ڈیما کرٹس کی طرح ایچی ڈوسلز نے بھی ارتقاء کے لئے ڈارون کے نظریہ قدرتی انتخاب کی کچھ پہلوؤں سے پیش بندی کردی تھی۔

ایچی ڈوسلز نے ایک ایسی چیز سے تجربہ کر کے دکھایا جو لوگ صدیوں سے استعمال

کرتے آئے تھے۔ یعنی نام نہاد آبی گھڑی ”پانی چور“، جسے باورچی خانے کی ڈوئی کے طور پر استعمال کیا جاتا تھا۔ ایک کھلے منہ والا پیتل کا کرہ اور اس کے پینڈے میں چھوٹے چھوٹے سوراخ کر کے اسے پانی میں ڈبو دیا جائے تو وہ سوراخوں میں سے آنے والے پانی کے ساتھ بھر جاتا ہے۔ اگر آپ اس کی گردن کو کھلا ہی چھوڑ کر اوپر نکالیں تو سوراخوں میں سے بہتا ہوا پانی چھوٹا سا فورارہ بناتا ہے۔ لیکن اگر آپ اپنے انگوٹھے کی مدد سے اس کا منہ بالکل بند کر دیں تو پانی اس وقت تک اندر ہی رہے گا جب تک کہ آپ اپنا انگوٹھا ہٹا نہیں لیتے۔ منہ بند کر کے اسے بھرنے کی کوشش کی جائے تو کچھ بھی نہیں ہوتا۔ پانی کی راہ میں ضرور کوئی ٹھوس شے ہوگی۔ ہم ایسی کوئی چیز ”دیکھ“ نہیں سکتے؟ یہ کیا ہو سکتی ہے؟ ایسی ڈوسلز نے دلیل دی کہ یہ صرف ہوا ہی ہو سکتی ہے۔ ایک چیز جو ہم دیکھ نہیں سکتے دباؤ ڈال سکتی ہے اور اس وقت ہماری خواہش کو ناکام بنا سکتی ہے جب برتن کے منہ سے انگوٹھا اٹھائے بغیر اسے بھرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔ ایسی ڈوسلز نے غیر مرئی دریافت کی تھی۔ اس نے سوچا کہ ہوا اپنی ساخت میں اس قدر عمدگی کے ساتھ تقسیم ہے کہ اسے دیکھا نہیں جاسکتا ہے۔

کہا جاتا ہے کہ ایسی ڈوسلز ایک مجذوب دورے میں Aetna کے عظیم آتش فشاں کی کالڈرا چوٹی پر گرم لاوے میں کود کر مر گیا تھا۔ لیکن کبھی کبھی مجھے یہ خیال آتا ہے کہ وہ مشاہداتی زمینی طبیعیات میں عہد ساز با حوصلہ تحقیق کے دوران محض پاؤں پھسلنے کے باعث اندر جاگرا ہوگا۔

ڈیما کرٹس نامی ایک شخص ایٹنوں کے وجود کی طرف اس ہلکے سے اشارے کو بہت آگے تک لے گیا۔ وہ شمالی یونان میں ایوینا کی نو آبادی ابدیرا کا رہنے والا تھا۔ یہ ایک طرح سے لطیفوں کا قصبہ تھا۔ اگر آپ کو 430 ق م میں ابدیرا کے رہنے والے کسی شخص کی کہانی سنائی جائے تو آپ لازماً ہنس پڑیں گے۔ اپنے دور میں اس کی حیثیت موجودہ برکلین جیسی تھی۔ ڈیما کرٹس کی ساری زندگی لطف اٹھانے اور سمجھنے کے لئے تھی، ادارک اور نشاط ایک ہی چیز کے دو نام تھے۔ اس نے کہا کہ ”بے مسرت زندگی ایک ایسی طویل شاہراہ جیسی ہے جس پر کوئی مہماں سرا نہیں۔“ ڈیما کرٹس بھی ابدیرا کا رہنے والا ہی ہوگا، لیکن وہ کوئی فرضی شخص نہیں۔ اسے یقین تھا کہ خلاء میں دنیاؤں کی ایک بہت بڑی تعداد متشکل ہوئی اور پھر معدوم ہو گئی۔ جس دور میں تصادمی گڑبڑوں سے متعلق کسی کو بھی معلوم نہ تھا، ڈیما کرٹس نے سوچا کہ

دنیاؤں کا اکثر و بیشتر تصادم ہوتا رہتا ہے: اسے یقین تھا کہ کچھ دنیا کی تارکی میں تنہا سرگرداں ہیں جبکہ کچھ دیگر متعدد سورجوں اور چاندوں کے ہمراہ: کہ کچھ دنیا کی آباد تھیں؛ جبکہ کچھ دیگر پر پر کوئی نباتات یا حیوانات یا حتیٰ کہ پانی بھی نہیں تھا کہ حیات کی سادہ ترین صورتیں ایک طرح کے ماقبل تاریخ کچھڑ سے نمودار ہوئیں۔ اس نے پرچار کیا کہ ادراک (مثلاً میرے خیال میں اس کی دلیل میرے ہاتھ میں پن کا ہونا ہے) خالصتاً طبعی اور مشینی عمل ہے: کہ احساس و فکر ایک موزوں لطافت اور پیچیدگی کے ساتھ مجتمع کئے گئے مادے کا خاصا ہیں نہ کہ اس کی وجہ مادے میں دیوتاؤں کی جانب سے ودیعت کردہ کوئی روح ہے۔

ڈیما کرٹس نے ایک لفظ ایٹم ایجاد کیا۔ یونانی زبان میں اس کا مطلب ہے ”جسے کاٹا نہ جاسکے۔“ ایٹمز بنیادی جزو ہیں جنہیں چھوٹے چھوٹے حصوں میں توڑنے کے لئے ہماری کوششیں ہمیشہ ناکام ہوئیں۔ اس نے کہا کہ ہر شے پیچیدگی کے ساتھ جوڑے گئے ایٹموں کا مجموعہ ہے، حتیٰ کہ ہم خود بھی۔ اس نے ہی کہا تھا، ”ایٹموں اور خلاء کے علاوہ کچھ بھی موجود نہیں۔“

ڈیما کرٹس نے دلیل پیش کی تھی کہ جب ہم سیب کاٹتے ہیں تو چاقو ایٹموں کی درمیانی خالی جگہ سے گزرتا ہے۔ اگر یہ خالی جگہیں نہ ہوتیں تو چاقو ناقابل نفوذ ایٹموں سے ٹکرا جاتا اور سیب کاٹا نہ جاسکتا۔ مثلاً ہم ایک مخروط کو درمیان سے کاٹ کر دونوں حصوں کی انتظامی جگہوں کا موازنہ کر لیتے ہیں۔ کیا نظر آنے والے دونوں اضلاع برابر ہیں؟ نہیں، ڈیما کرٹس نے کہا۔ مخروط کی ڈھلان ٹکڑے کی ایک طرف پر دوسرے ٹکڑے کی نسبت چھوٹا چھوٹا کٹنے کے لئے دباؤ ڈالتی ہے۔ اگر دونوں اضلاع بالکل برابر ہوتے تو ہمارے پاس ایک اسطوانہ (سلنڈر) ہوتا نہ کہ مخروط۔ چاقو چاہے کتنا ہی تیز ہو، دونوں ٹکڑوں کے کٹے ہوئے حصے غیر مساوی ہوں گے۔ کیوں؟ اس لئے کہ مادہ بہت چھوٹے پیمانے پر غیر تخفیف پذیر کھر درا پن رکھتا ہے۔ کھر درے پن کے اس دقیق درجے کو ڈیما کرٹس نے ایٹموں کی دنیا سے تعبیر کیا تھا۔ اس کے دلائل وہ نہیں تھے جو ہم آج کل پیش کرتے ہیں؛ بلکہ بہت ہی لطیف اور نفیس تھے جنہیں روزمرہ زندگی سے اخذ کیا گیا تھا اور بنیادی طور پر ان کے نتائج بالکل درست تھے۔



اسی سے متعلقہ ایک مشق میں ڈیما کرٹس کو ایک اہرام یا مخروط کچھ کا نیچے سے اس تک سائز میں اوپر تلے رکھی ہوئی بہت سی چھوٹی چھوٹی پلیٹوں کے ذریعہ حساب لگانے کا خیال آیا۔ اس نے وہ مسئلہ پیش کیا تھا جسے علم ریاضی میں نظریہ حدود کہتے ہیں۔ وہ تفرقی اور تکمیلی احصاء (Differential and Integral Calculus) کے دروازے پر دستک دے رہا تھا یعنی دنیا کو سمجھنے کے لئے وہ بنیادی ہتھیار جو (جہاں تک ہمیں تحریری ریکارڈ سے پتہ چلتا ہے) دراصل آئزک نیوٹن کے دور تک دریافت نہیں کیا جاسکا تھا۔ اگر ڈیما کرٹس کا تقریباً سارا تحقیقاتی کام تباہ نہ ہو جاتا تو شاید مسیح کے دور سے پہلے ہی نظریہ احصاء موجود ہوتا۔<sup>۳</sup>

1750ء میں ٹامس رائٹ نے غور کیا کہ ڈیما کرٹس اس بات میں یقین رکھتا تھا کہ کہکشاں زیادہ تر نامکمل ستاروں سے مل کر بنی تھی، بصری سائنسوں کی جدت طرازی سے علم نجوم کے مستفید ہونے سے بہت پہلے اس نے استدلالی نگاہ سے لامحدود کی انتہا میں وہاں تک دیکھا جہاں آج تک کے دور میں نہایت قابل ماہرین فلکیات دیکھنے کے قابل ہو سکے ہیں۔ شہر حرا سے پرے رات کی ریڑھ کی ہڈی سے آگے ڈیما کرٹس کا طائر فکر پرواز کرتا چلا گیا۔

بطور شخص ڈیما کرٹس غیر معمولی خوبیوں کا حامل نظر آتا ہے۔ عورتوں، بچوں اور جنسی مشاغل نے اسے بدحواس کر دیا، کیونکہ انہوں نے ایک اعتبار سے اس کا سوچنے کا وقت ضائع کیا۔ لیکن وہ دوستی کا قدرواں تھا۔ اس نے طرب و نشاط کو زندگی کا نصب العین بنایا اور جوش و جذب کی حقیقت اور نوعیت کی فلسفیانہ تحقیق کے لئے وقف ہو گیا۔ اس نے سقراط سے ملنے کے لئے ایتھنز کا سفر کیا اور اس سے اپنا تعارف کراتے ہوئے بہت شرم محسوس کی۔ وہ بقراط کا قریبی دوست تھا۔ وہ طبعی دنیا کی خوبصورتی اور حسن و جمال سے متحیر تھا۔ اس نے محسوس کیا کہ آمریت کی دولت کے مقابلہ میں جمہوریت کی غربت قابل ترجیح تھی۔ اسے یقین تھا کہ اس کے دور میں مقبول مذاہب بدعت تھے اور غیر فانی روجوں یا غیر فانی دیوتاؤں کا وجود نہیں تھا: ”ایمنوں اور خلاء کے سوا کچھ بھی وجود نہیں رکھتا۔“

ڈیما کرٹس کو اس کے خیالات کی وجہ سے اذیتیں دیئے جانے کا کوئی ریکارڈ موجود نہیں۔ لیکن پھر بھی آخر وہ ابدی را سے آیا تھا۔ تاہم اس کے دور میں غیر روایتی خیالات کو برداشت کرنے کی مختصر المدت روایت کمزور پڑنا اور پھر ختم ہونا شروع ہو رہی تھی۔ غیر

معمولی تصورات رکھنے پر لوگوں کو سزائیں ملنے لگیں۔ یونان کے سو درہم کے نوٹ پر آج ڈیماکریٹس کی شبیہ تو موجود ہے، لیکن اس کی بصیرت کو دبا کر تاریخ میں اس کا اثر و رسوخ بہت کم کر دیا گیا۔ تصوف کی فتح ہونے لگی تھی۔

اناکسا غورث ایونیا کا تجربیت پسند (experimentalist) شخص تھا، جس نے 450 ق م کے آس پاس شہرت پائی اور ایتھنز میں رہتا تھا۔ وہ ایک امیر شخص تھا، اپنی دولت سے بے پروا لیکن سائنس کے بارے میں بہت پرجوش۔ جب اس سے زندگی کا مقصد پوچھا گیا تو اس نے جواب دیا تھا، ”سورج“ چاند اور افلاک کی تحقیق و تفتیش کرنا۔“ یہ ایک حقیقی ماہر فلکیات والا جواب تھا۔ اس نے ایک ماہر تجربہ کیا جس میں دکھایا گیا کہ بالائی جیسے کسی سفید مائع کا واحد قطرہ کسی گہری رنگت کے مائع مثلاً شراب سے بھرے ہوئے بہت بڑے مرتبان کے رنگ کو قابل محسوس طور پر ہلکا نہیں کرتا۔ اس نے نتیجہ اخذ کیا کہ ضرور ایسی تبدیلیاں بھی ہوں گی جو تجربے کے ذریعے مستنبط (Infer) کی جاسکتی ہیں لیکن انہیں براہ راست حواس کی مدد سے محسوس کرنا بہت مشکل ہے۔

اناکسا غورث ڈیماکریٹس جتنا انقلاب پسند نہیں تھا۔ قدری اعتبار سے تو نہیں لیکن مادے کو ہی دنیا کی حقیقی بنیاد سمجھنے کے حوالے سے وہ دونوں کٹر مادیت پسند تھے۔ اناکسا غورث ایک خصوصی دماغی جوہر پر یقین رکھتا اور ایٹموں کے وجود کی تردید کرتا تھا۔ وہ انسانوں کو ان کے ہاتھوں کی وجہ سے دوسرے جانوروں کے مقابلہ میں زیادہ ذہین خیال کرتا تھا۔ یہ بالکل ایونیا کی تصور ہے۔

وہ واضح طور پر یہ کہنے والا پہلا شخص تھا کہ چاند منعطف روشنی سے چمکتا ہے، اور اسی کے مطابق اس نے چاند کے مراحل کا نظریہ قائم کیا۔ یہ خیال اس قدر خطرناک تھا کہ اس کا مسودہ خفیہ طور پر پڑھا گیا۔ یہ اس دور میں چاند کے گرہنوں اور مراحل کی زمین چاند اور خود تاباں سورج کی متعلقہ جیومیٹری کے ذریعے وضاحت کرنے کے میلان سے میل نہیں کھاتا تھا۔ دو صدیوں بعد ارسطو یہ دلیل دینے میں مطمئن تھا کہ ان باتوں کی وجہ سے چاند کا مراحل اور گرہنوں میں سے گزرنا چاند کی فطرت تھی۔ یہ محض لفظوں کا ہیر پھیر اور ایک ایسی وضاحت ہے جو کچھ بھی واضح نہیں کرتی۔

اس دور کا مقبول عقیدہ یہ تھا کہ سورج اور چاند دیوتا ہیں۔ اناکسا غورث نے کہا کہ سورج اور چاند آتشی پتھر ہیں۔ ستارے بہت زیادہ ہونے کی وجہ سے ہمیں ان کی تپش محسوس نہیں ہوتی۔ اس کا یہ خیال بھی تھا کہ چاند پر پہاڑ (درست) اور آبادی (غلط) موجود ہے۔ اس نے کہا کہ سورج اس قدر بڑا تھا کہ غالباً پیلو پوینیس (یونان کے جنوب کا ایک تہائی حصہ) سے بھی بڑا۔ تنقید کرنے والوں نے اس اندازے کو مبالغہ آمیز اور لغو قرار دیا۔ اناکسا غورث کو پیریکلیز اتھنز میں لایا تھا۔ اس زبردست عظمت کے دور میں وہ وہاں کا سربراہ ہونے کے ساتھ ساتھ ایسا شخص بھی تھا جس کے اقدامات پیلو پوینیشیائی جنگ کا پیش خیمہ بنے، جس نے اتھنز کی جمہوریت کو تہس نہس کر دیا۔ پیریکلیز فلسفے اور سائنس میں بہت خوش تھا اور اناکسا غورث اس کے اہم ترین معتمدوں میں سے ایک تھا۔ یہ نکتہ نظر رکھنے والے بھی موجود ہیں کہ اپنے اس کردار میں اناکسا غورث نے اتھنز کی عظمت میں قابل قدر حصہ ڈالا۔ لیکن پیریکلیز سیاسی مشکلات سے دوچار تھا۔ وہ اس قدر طاقتور تھا کہ اس پر براہ راست حملہ کرنا بہت مشکل تھا لہذا دشمنوں نے اس کے اقرباء پر حملہ کیا۔ اناکسا غورث کوفس کے مذہبی جرم میں ملزم قرار دے کر قید کر لیا گیا تھا، کیونکہ اس نے یہ کہا تھا کہ چاند عام مادے سے بنا ہوا اور سورج آسمان میں سرخ گرم پتھر ہے۔ ان اہل اتھنز کے بارے میں بشپ جان ولکنز نے 1638ء میں تبصرہ کیا کہ: ”ان پر جوش صنم پرستوں نے پتھر کو اپنا خدا بنانا بہت بڑی توہین سمجھی جبکہ اس کے برخلاف وہ اصنام کی پرستش کرنے میں اس قدر بے حس تھے کہ ایک پتھر کو اپنا خدا بنا لیا۔“ لگتا ہے کہ پیریکلیز اناکسا غورث کو رہائی دلوانے میں کامیاب ہو گیا تھا، لیکن وقت ہاتھ سے نکل چکا تھا۔ یونان میں طوفان کا رخ بدل رہا تھا۔ تاہم ایونیا کی روایت دو سو سال بعد سکندر یائی مصر میں دوبارہ شروع ہوئی۔

تھیسلس سے ڈیما کرٹس اور اناکسا غورث تک کے عظیم سائنسدانوں کو تاریخ یا فلسفہ کی کتابوں میں بالعموم بطور ”قبل از سقراط“ بیان کیا گیا ہے کہ جیسے سقراط افلاطون اور ارسطو کی بعثت تک فلسفیانہ قلعہ سنبھالنا اور شاید انہیں تھوڑا بہت متاثر بھی کرنا ان کا بنیادی وظیفہ رہا ہو۔ اس کی بجائے قدیم ایونیا کی جدید سائنس کے ساتھ بہتر مطابقت رکھنے والی ایک مختلف اور بہت متنوع روایت پیش کرتے ہیں۔ ان کا اثر و رسوخ صرف دو یا تین سو سال



کے لئے طاقتور طور پر محسوس کیا جانا ان تمام انسانوں کے لئے ناقابل تلافی نقصان تھا جو یونانی بیداری اور اطالوی نشاۃ ثانیہ کے درمیان آئے۔

چھٹی صدی قبل مسیح میں پولی کریٹس کا ہمعصر فیثا غورث لٹشاید ساموس کے ساتھ وابستہ سب سے زیادہ بارسوخ شخص تھا۔ مقامی روایت کے مطابق وہ ایک عرصہ تک Samian Mount Kerkis کے غار میں رہا اور دنیا کی تاریخ میں یہ نتیجہ اخذ کرنے والا اولین شخص تھا کہ زمین ایک کرہ ہے۔ شاید اس نے اپنی دلیلوں میں چاند اور سورج کے ساتھ مشابہت کو سامنے رکھا یا چاند گرہن کے دوران چاند پر زمین کے قوسی سائے پر غور کیا یا یہ شناخت کی کہ جب بحری جہاز ساموس سے روانہ ہو کر افق سے آگے بڑھتے ہیں تو ان کے بادبان سب سے بعد میں نظروں سے اوجھل ہوتے ہیں۔

اس نے یا اس کے شاگردوں نے ”نظریہ فیثا غورث“ دریافت کیا: قائمہ الزاویہ مثلث (Right Triangle) کی چھوٹی اطراف کے مربعوں کا مجموعہ بڑی طرف کے مربع کے برابر ہے۔ فیثا غورث نے اپنے مسئلہ کو بیان کرنے کے لئے ریاضی کا طریقہ بنایا۔ ساری سائنس کے لئے لازمی ریاضی کی جدید روایت کافی حد تک فیثا غورث کی دی ہوئی ہے۔ فیثا غورث ہی وہ شخص تھا جس نے بالنظم اور ہم آہنگ کائنات کے لئے لفظ کاسموس کا استعمال سب سے پہلے کیا، یعنی انسانی فہم کے لئے تیار دنیا۔

بہت سے یونانی اس بات پر یقین رکھتے تھے کہ کائنات کی بنیاد میں موجود آہنگ مشاہدے اور تجربے کے توسط سے قابل رسائی تھا۔ یہی طریقہ کار آج کی سائنس پر غالب ہے۔ تاہم فیثا غورث نے ایک انتہائی مختلف طریقہ استعمال کیا۔ اس نے کہا کہ خالص تفکر کے ذریعہ قوانین فطرت کو مستنبط کیا جاسکتا ہے۔ وہ اور اس کے پیروکار بنیادی طور پر تجربیت پسند نہیں تھے۔ وہ ماہرین ریاضی اور پکے صوفی تھے۔ ایک متکدلانہ پیراگراف میں برٹینڈرسل کے مطابق فیثا غورث نے ”ایک مذہب کی بنیاد رکھی جس کے بنیادی عقائد روجوں کا آواگون اور دانہ گندم کھانے کی گناہگاری تھے۔ اس کے مذہب نے ایک مذہبی سلسلے کی صورت اختیار کی جس نے ادھر ادھر ریاست کا اختیار حاصل کر کے صوفیوں کی حکومت قائم کی۔ لیکن گناہگار مسلسل دانہ گندم کی آرزو کرتے رہے اور جلد یا بدیر بغاوت

کردی۔“

فیثا غورث کے پیروکار ریاضیاتی استدلال کی قطعیت میں، انسانی تفکر کے لئے قابل رسائی خالص اور بے عیب دنیا کے احساس اور ایک ایسی کائنات کے تصور میں شاد تھے جس میں قائمہ الزاویہ مثلث کی طرفین سادہ ریاضیاتی تعلق کی بے کم و کاست تابعدار تھیں۔ یہ امر عامیانہ دنیا کی بے ترتیب حقیقت سے بالکل متضاد تھا۔ انہیں یقین تھا کہ اپنے علم ریاضی میں انہوں نے حقیقت کامل اور دیوتاؤں کی اقلیم کی ایک جھلک دیکھی تھی، ہماری دیکھی ہوئی دنیا محض اس کا ایک غیر کامل عکس تھا۔ افلاطون کی مشہور غار کی تمثیل میں قیدیوں کو اس طریقے سے بندھا ہوا تصور کیا گیا کہ وہ صرف راہگیروں کے سائے دیکھتے اور انہیں ہی حقیقت سمجھتے تھے۔ وہ کبھی بھی اس پیچیدہ حقیقت کا اندازہ نہیں کر پاتے جو صرف سر پھیر کر دیکھنے سے حاصل ہو سکتی تھی۔ فیثا غورث کو ماننے والوں نے افلاطون اور بعد ازاں عیسائیت پر زبردست اثرات مرتب کئے۔

وہ متضاد نکتہ ہائے نظر کی آزادانہ محاذ آرائی کی تائید نہیں کرتے تھے۔ اس کی بجائے بنیاد پرست مذاہب کی طرح انہوں نے ایک قسم کا غیر لچکدار رویہ اپنایا جو اپنی غلطیاں درست کرنے کی راہ میں رکاوٹ بنا۔ سرولکھتا ہے:

”مباحثہ میں سند کا وزن اتنا نہیں ہوتا جتنا کہ قابل طلب منطق کی قوت کا زور۔ دراصل، سکھانے پر زور دینے والوں کی سند اکثر سیکھنے کی خواہش رکھنے والوں کے لئے مثبت رکاوٹ کا باعث بنتی ہے۔ وہ اپنی فیصلہ کن رائے دینا بند کر کے سوال سلجھانے کے لئے اپنے چنے ہوئے استاد کے فتویٰ کو ہی سب کچھ سمجھتے ہیں۔ درحقیقت میں روایتی طور پر اہل فیثا غورث سے منسوب کردہ عمل کا حامی نہیں۔ جب ان سے مباحثہ میں پیش کئے گئے دعویٰ کا حوالہ طلب کیا جاتا تو (کہتے ہیں کہ وہ) یہ جواب دیتے تھے ”استاد نے ایسا ہی کہا تھا۔“ اور استاد فیثا غورث تھا۔ لہذا دلیل پہلے سے طے شدہ رائے ہوتی ہے اور منطق سے غیر حمایت یافتہ سند پیش کی جاتی ہے۔“

فیثا غورث مساوی السطوح (ریگولر سالڈز) سے حیرت زدہ تھا۔ یعنی ایسی متناسب

سہمہ جہتی اشکال جن کی تمام سطحیں مساوی کثیر الاضلاع ہیں۔ چھ مربع طرفین رکھنے والا مکعب اس کی سادہ ترین مثال ہے۔ مساوی کثیر الاضلاع بے شمار لیکن مساوی السطوح (Regular solids) صرف پانچ ہیں۔ کسی وجہ سے بارہ مخمس کے سطحیں رکھنے والے بارہ سطحی solid کا علم انہیں خطرناک لگتا تھا۔ یہ پراسرار طور پر کائنات کے ساتھ منسلک تھا۔ بہر حال باقی چار مساوی السطوح کو اس وقت دنیا کو متشکل کرنے والے چار عناصر سے ملایا گیا، یعنی مٹی، آگ، ہوا اور پانی۔ انہوں نے سوچا کہ پانچویں مساوی السطوح کا تعلق بالضرور پانچویں عنصر سے ہے جو صرف فلکی اجسام کا مادہ ہو سکتا تھا۔ (پانچویں عنصر کا یہ نظریہ لفظ جوہریا Quintessence کا اصل ہے)۔ عام لوگوں کو بارہ سطحی (Dodecahedron) سے بے علم ہی رکھا گیا۔

صحیح اعداد کے ساتھ اپنی محبت کی وجہ سے فیثا غورثی اس بات پر یقین رکھتے تھے کہ ان میں سے تمام چیزیں یقیناً باقی سب اعداد بھی اخذ کی جاسکتی تھیں۔ اس عقیدے میں بحران اس وقت پیدا ہوا جب انہوں نے دریافت کیا کہ دو کا جذر (وتر کی مربع کے ضلع سے نسبت) غیر منطقی تھا  $\sqrt{2}$ ۔ کو کسی بھی دو صحیح اعداد کی نسبت کے طور پر بے کم و کاست بیان نہیں کیا جاسکتا، چاہے یہ اعداد کتنے ہی بڑے ہوں۔ یہ دریافت فیثا غورث کے کلیہ کو ہی ہتھیار بنا کر کی گئی۔ "Irrational" کا اصل مطلب صرف ایک ایسا عدد ہے جو Ratio (نسبت) کے طور پر بیان نہ کیا جاسکے۔ لیکن فیثا غورثیوں کے لئے یہ بات تباہ کن تھی، اس بات کی علامت کہ دنیا کے بارے میں ان کا تکتہ نظر کوئی اہمیت یا عقل نہیں رکھتا یہی irrational (غیر منطقی) کا موجودہ مطلب ہے۔ ان اہم ریاضیاتی دریافتوں میں دوسروں کو حصہ دار بنانے کی بجائے فیثا غورثیوں نے  $\sqrt{2}$  اور بارہ سطحی کے علم کو دبایا تاکہ بیرونی دنیا کو سمجھا نہ جائے۔ حتیٰ کہ آج بھی ایسے سائنسدان موجود ہیں جو سائنس کو عام لوگوں میں مقبول بنانے کے مخالف ہیں: الوہی علم کو لوگوں کی فہم و فراست سے غیر آلودہ اور منسلک کے اندر ہی رہنا چاہیے۔

فیثا غورث کے پیروکار کرے یا sphere کو "کامل ترین" سمجھتے تھے اس کی سطح پر تمام نکات مرکز سے ایک ہی جتنے فاصلہ پر ہوتے ہیں۔ دائرے بھی کامل تھے۔ فیثا غورثیوں نے اس بات پر زور دیا کہ سیارے مسلسل رفتاروں پر دائروں میں حرکت



کرتے ہیں۔ لگتا ہے انہیں اس بات پر یقین تھا کہ مدار میں مختلف مقامات پر تیز یا ست حرکت ناروا ہوگی۔ غیر مدود حرکت سیاروں کے لئے کسی نہ کسی طرح ناقص اور غیر موزوں تھی جو کرہ ارض سے خود مختاری میں ”کامل“ بھی سمجھی گئی۔

فیثا غورثی روایت کی جزئیات جو ہانس کپلر کی زندگی بھر کی تحقیق میں دیکھی جاسکتی ہیں (باب نمبر 3)۔ حواس سے محسوس نہ ہونے والی ایک کامل اور صوفیانہ دنیا کے بارے میں فیثا غورثی تصور ابتدائی عیسائیوں نے فوراً قبول کر لیا اور یہ کپلر کی بنیادی تربیت کا جزو لاینفک بھی تھا۔ ایک طرف کپلر اس بات کا قائل تھا کہ فطرت میں ریاضیاتی آہنگ موجود ہیں (اس نے لکھا کہ ”کائنات ہم آہنگ تناسبات سے بھری پڑی ہے۔“) کہ سادہ سی حسابی تعلق داریاں بالضرور سیاروں کی حرکت کا تعین کر سکتی ہیں۔ جبکہ دوسری جانب پھر فیثا غورثیوں کی تقلید میں وہ بہت عرصے تک اس بات میں عقیدہ رکھتا تھا کہ صرف ہمہ گیر مدود حرکت ہی قابل قبول تھی۔ بارہا اس نے یہ نتیجہ نکالا کہ مشاہدہ کی گئی سیاراتی حرکات کو اس طرح سے واضح نہیں کیا جاسکتا تھا اور بار بار اس کی کوشش بھی کی۔ لیکن دیگر بہت سے فیثا غورثیوں کے برخلاف وہ حقیقی دنیا میں مشاہدے اور تجربہ کرنے میں یقین رکھتا تھا۔ انجام کار سیاروں کی بدیہی حرکت کے تفصیلی مشاہدات نے اس کو مدود راستوں والا تصور ترک کر دینے اور یہ بات محسوس کرنے پر مجبور کیا کہ سیارے بیضوی مدار میں سفر کرتے ہیں۔ سیاراتی حرکت کی ہم آہنگی کی تلاش میں کپلر ان دونوں نظریات سے متاثر تھا اور فیثا غورثی عقیدے کی کشش نے اس کو صحیح نتیجہ پر پہنچنے میں کوئی دس سال سے زیادہ کی تاخیر کر دی۔

تجربیت پسندی کے لئے حقارت قدیم دنیا میں سرایت کی گئی۔ افلاطون نے ماہرین فلکیات کو افلاک کے بارے میں سوچنے لیکن ان کے مشاہدے میں وقت ضائع نہ کرنے پر زور دیا۔ ارسطو کو اس بات پر یقین تھا کہ: ”نچلا طبقہ قدرتی طور پر غلام ہیں اور دیگر تمام کمزوروں کی طرح ان کے لئے بھی اپنے آقا کے حکم کی اطاعت کرنا بہتر ہے۔ غلام اپنے آقا کی زندگی میں حصہ رکھتا ہے، دستکار کا رشتہ ان سے کم نزدیکی ہے اور غلام بننے کے لئے اسے اسی تناسب سے کمال حاصل کرنا ہوگا۔ پست ترین قسم کا مستری ایک خاص قسم کی اور منفرد غلامی رکھتا ہے۔“ پلوٹارک نے لکھا: ”ضروری نہیں کہ اگر کام کی مسرت آپ کو مسرور کرتی ہے تو اس کو ساختہ کرنے والا بھی تعظیم کے قابل ہو۔“ ٹینوفون کی رائے

تھی: ”دست کاری فنون ایک سماجی رسوائی لئے ہوئے ہیں اور ہمارے شہروں میں ان کی بے عزتی بجا طور پر کی جاتی ہے۔“ ان رویوں کے نتیجہ میں یونیا کا ذہن اور امید افزاء تجرباتی طریقہ کار بہت حد تک کوئی دو ہزار سال قبل ہی ترک کر دیا گیا تھا۔ تجربہ کے بغیر متضاد نظریات کے درمیان انتخاب کرنے اور سائنس کی ترقی کی کوئی راہ نہیں۔ فیثا غورشیوں کا بادشاہت کے خلاف جارحانہ رویہ آج بھی زندہ ہے۔ لیکن کیوں؟ تجربہ کرنے کے لئے یہ عدم رواداری کا مزاج کہاں سے در آیا تھا؟

سائنس کے تاریخ دان انجمن فیرنگٹن نے قدیم سائنس کے زوال کی ایک توضیح پیش کی ہے: ”ایونیائی سائنس کی جانب لے کر جانے والی تاجرانہ روایت غلام معیشت کی طرف بھی لے گئی۔ غلام رکھنا دولت اور قوت حاصل کرنے کی راہ تھی۔ پولی کریٹس کی حصار بندیاں غلاموں ہی نے تعمیر کی تھیں۔ پیریکیلز، افلاطون اور ارسطو کے ایتھنز میں وسیع غلام آبادی موجود تھی۔ تمام بہادر ایتھنزوں نے صرف چند ایک مراعات یافتہ لوگوں پر جمہوریت کے نفاذ کی بات کی۔ غلام اپنی خصوصیات کے اعتبار سے جسمانی محنت کرتے تھے۔ لیکن سائنسی تجربیت جسمانی محنت ہے جس سے غلام دار ترجیحی بنیادوں پر دور تھے۔“ البتہ یہ غلام دار ہی تھے جنہیں کچھ معاشروں میں شائستگی کے ساتھ جنٹلمین کہا جاتا تھا، جن کے پاس سائنس کرنے کی فرصت تھی۔ اس لئے کسی نے بھی سائنس نہ کی۔ ایونیائی کچھ پیچیدہ قسم کی مشینیں بنانے کی مکمل قابلیت رکھتے تھے، لیکن غلاموں کی دستیابی نے ٹیکنالوجی کی ترقی کے لئے اقتصادی محرک کو نیست و نابود کر دیا۔ اسی طرح تقریباً 600 سال ق م میں عظیم ایونیائی بیداری کے لئے تجارتی روایت نے اہم حصہ ڈالا اور کوئی دو صدیوں بعد غلام داری اس کے تنزل کی وجہ رہی ہوگی۔ یہاں زبردست تھنیک موجود ہے۔

بالکل ایسے ہی رجحانات دنیا بھر میں صاف نظر آتے ہیں۔ چین کے دیسی علم فلکیات میں اعلیٰ ترین مقام تقریباً 1280ء میں کوشو چنگ کی تحقیق کے ساتھ آیا، جس نے 1500 برس کا مشاہداتی خط محیط (baseline) استعمال کیا اور فلکیاتی آلات اور حساب کتاب لگانے کی ریاضیاتی تکنیکوں کو بہتر بنایا۔ بالعموم یہ سمجھا جاتا ہے کہ اس کے بعد چینی علم فلکیات گہرے تنزل کا شکار ہو گیا۔ نا تھن سیوین کو یقین ہے کہ کم از کم کچھ حد تک اس کی وجہ ”اوپری طبقہ کے رویوں میں بڑھتی ہوئی کڑیت ہے“ جس سے تعلیم یافتہ لوگ تکنیکوں کے بارے میں کم

متجسس تھے اور سائنس کو کسی مہذب آدمی کے لئے مناسب پیشے کی قدر و قیمت دینے کے لئے رغبت نہیں رکھتے تھے۔“ ماہر فلکیات کا عہدہ مورثی بن گیا، جو اس موضوع کی ترقی سے میل نہیں کھاتا تھا۔ مزید برآں، ”علم فلکیات کے ارتقاء کی ذمہ داری شاہی دربار میں ہی مرکوز اور بیرونی تکنیک کاروں سے وسیع پیمانے پر لاتعلق ہو گئی۔“ بالخصوص حیرت زدہ چینوں کو یوکلید اور کارپنکس سے متعارف کرانے والے یوچی (لیکن جو موخر الذکر کی کتاب پر پابندی کے بعد) سورج کی مرکزیت والی کائنات کو دبانے اور چھپانے میں خالص مفادات رکھتے تھے۔ شاید ہندوستانی، مایائی اور آزنک تہذیبوں میں سائنس غیر مکمل رہنے کی وجہ وہی ہے جو ایونیا میں اس کے تنزل کی تھی، یعنی غلام معیشت کی نفوذ پذیری۔ دور حاضر کی (سیاسی) تیسری دنیا میں ایک مرکزی مسئلہ یہ ہے کہ تعلیم یافتہ طبقات صورت حال کو جوں کا توں رکھنے سے وابستہ مفادات کے ساتھ دولتمندوں کے بچے بننا چاہتے ہیں، اور خود اپنے ہاتھوں سے کام کرنے یا روایتی دانش کو دعوت مبارزت دینے کے عادی نہیں۔ سائنس جڑیں پکڑنے میں بہت سست رو رہی ہے۔

افلاطون اور ارسطو غلام معاشرے میں مطمئن تھے۔ انہوں نے استبداد کے لئے توجیہات پیش کیں۔ انہوں نے آمروں کے مفادات کو تحفظ دیا۔ انہوں نے جسم کی دماغ کے ساتھ بیگانگی کا سبق پڑھایا (ایک غلام معاشرے میں کافی حد تک فطری تصور) انہوں نے مادے کو فکر سے علیحدہ کر دیا، انہوں نے کرۂ ارض کو افلاک سے نکال باہر کیا اور ایسی تقسیم بنائی جو 20 صدیوں سے زائد عرصہ تک مغربی سوچ پر چھائی رہی۔ ”تمام چیزیں دیوتاؤں سے بھرپور ہیں“ کا عقیدہ رکھنے والے افلاطون نے دراصل غلام داری کا استعارہ اپنی سیاست کو فلکیات کے ساتھ منسلک کرنے کے لئے استعمال کیا تھا۔ کہا جاتا ہے کہ اس نے ڈیما کرٹس کی تمام کتابیں نذر آتش کر دینے کی ترغیب دلائی (ہومر کی کتابوں کے متعلق بھی اس کی تجویز ایسی ہی تھی) شاید اس لئے کہ ڈیما کرٹس غیر فانی ارواح یا غیر فانی دیوتاؤں یا فیثا غورثی تصوف کو تسلیم نہیں کرتا تھا، یا شاید اس لئے کہ وہ دنیاؤں کی لامحدود تعداد میں یقین رکھتا تھا۔ کہتے ہیں کہ ڈیما کرٹس نے سارے انسانی علم پر مشتمل 73 کتابیں تصنیف کیں جن میں سے ایک بھی نہیں بچ سکی۔ اس کے متعلق ہماری تمام معلومات کا انحصار (خاص طور پر اخلاقیات کے بارے میں) شذروں اور کسی



اور کے روایت کردہ واقعات پر ہے۔ دیگر تمام قدیم یونانی سائنسدانوں کے حوالے سے بھی یہی بات درست ہے۔

انہوں نے فیثا غورث اور افلاطون کی تائید میں کائنات کے قابل ادراک اور قدرت کی اساس میں ریاضیاتی اصول کارفرما ہونے کو تسلیم کر کے سائنس کے مقصد کو بہت زیادہ آگے بڑھایا لیکن بیکلی پیدا کرنے والی حقیقتوں کو دبانے، سائنس کو صرف مختصر سے بالائی طبقہ تک ہی محدود رکھنے کی سوچ، تجربہ کی ناگواری، تصوف کو گلے لگانے اور غلام معاشروں کی آسانی کے ساتھ قبولیت سے انہوں نے انسانی جفاکشی کو نقصان پہنچایا۔ سائنسی تحقیق کے آلات ایک طویل عرصے تک بوسیدہ حالت میں تصوف کی نیند سوتے رہے، جس کے بعد یونانی انداز فکر کی دوبارہ دریافت ہوئی۔ کچھ صورتوں میں یہ سکندریہ کے کتب خانے میں محققین کے ذریعے پھیلا۔ مغربی دنیا پھر بیدار ہوئی۔ تجربہ اور آزادانہ تحقیق ایک مرتبہ پھر قابل تعظیم قرار پائی۔ بھلائی جا چکی کتابوں اور شذروں کو دوبارہ پڑھا گیا۔ لیونارڈو، کولمبس اور کاپرنیکس اس قدیم یونانی روایت کے کھوجے گئے نقوش سے بلا واسطہ یا بالواسطہ متاثر ہوئے۔ موجودہ دور میں یونانی سائنس اور باہمت آزادانہ تحقیق کی کافی مقدار موجود ہے، تاہم سیاست اور مذہب کے معاملے میں ایسا نہیں۔ لیکن ہولناک توہم پرستیاں اور مہلک اخلاقی ابہام بھی موجود ہیں۔ ہم قدیم تضادات سے آلودہ ہیں۔

افلاطونیوں اور ان کے عیسائی وارثوں نے ایک مخصوص نظریہ اختیار کیا تھا کہ کرۂ ارض آلودہ اور ایک حد تک ناپاک جبکہ افلاک کامل اور الوہی تھے۔ کرۂ ارض کے ایک سیارہ اور ہمارے کائنات کے شہری ہونے کا بنیادی تصور مسترد اور فراموش کر دیا گیا۔ یہ تصور سب سے پہلے فیثا غورث سے تین سو سال بعد ساموس میں جنم لینے والے ارسطارقس نے پیش کیا، جو آخری یونانی سائنسدانوں میں سے ایک تھا۔ ایک وقت تک وہنی روشن خیالی کا مرکز سکندریہ کی عظیم لائبریری میں منتقل ہو چکا تھا۔ ارسطارقس یہ بات کہنے والا پہلا شخص تھا کہ کرۂ ارض کی بجائے سورج سیاراتی نظام کا مرکز ہے اور تمام سیارے سورج کے گرد حرکت کرتے ہیں نہ کہ کرۂ ارض کے گرد۔ عدیم المثال طور پر اس معاملے پر اس کی تحریریں ضائع ہو گئی ہیں۔ ایک چاند گرہن کے دوران چاند پر زمین کے سائے کے سائے

سے اس نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ سورج زمین کی نسبت بہت بڑا ہونے کے ساتھ ساتھ بہت دور بھی ہوگا۔ ہو سکتا ہے تب اس نے یہ استدلال پیش کیا ہو کہ سورج جیسے ایک انتہائی بڑے جسم کا زمین جیسے چھوٹے سے جسم کے گرد چکر لگانا لغو ہے۔ اس نے سورج کو مرکز میں رکھا زمین کو اس کے محور پر دن میں ایک مرتبہ اور سورج کے گرد مدار میں سال کے دوران ایک مرتبہ گھمایا۔

یہ بالکل وہی تصور ہے جو ہم کا پرنیکس سے منسوب کرتے ہیں جسے گلیلیو نے سورج کی مرکزیت والے نظریے کا موجد نہیں بلکہ ”بحال کنندہ اور توثیق کنندہ“ بیان کیا تھا۔ ارسطارقس سے کا پرنیکس تک کے 1800 برس میں کوئی بھی سیاروں کی درست ترتیب کے بارے میں نہیں جانتا تھا حالانکہ قریباً 280 سال ق م میں اسے مکمل اور صاف طور پر پیش کیا جا چکا تھا۔ اس تصور نے ارسطارقس کے کچھ معاصرین کو مشتعل کر دیا۔ اناکساغورس، برونو اور گلیلیو کے خلاف اٹھنے والی آوازوں کی طرح اس کے خلاف بھی یہ پکار اٹھی کہ اسے بے دینی پر سزا دی جائے۔ ارسطارقس اور کا پرنیکس کے برخلاف زمین کی مرکزیت کا تصور روزمرہ زندگی میں بدستور ہمارے ساتھ ہے: ہم ابھی تک ”طلوع و غروب آفتاب“ کی بات کرتے ہیں۔ ارسطارقس کو گزرے 2,200 برس ہو چکے ہیں اور ہماری زبان ہنوز یہ ظاہر کرتی ہے کہ زمین گھومتی نہیں۔

سیاروں کی ایک دوسرے سے علیحدگی — نزدیک ترین رسائی زمین سے چار کروڑ کلومیٹر کے فاصلے پر ونس اور چھ ارب کلومیٹر کے فاصلے پر پلوٹو — نے ان یونانیوں کو حیرت زدہ کر دیا ہوگا جو اس تنازعہ پر مشتعل تھے کہ سورج پیلو یونیس جتنا بڑا ہوگا۔ نظام شمسی کو اس قدر پیوستہ اور مقامی خیال کرنا فطری تھا۔ اگر میں اپنی ایک انگلی کو آنکھوں کے سامنے رکھ کر پہلے دائیں اور پھر بائیں آنکھ سے دیکھوں تو یہ دور کے پس منظر میں حرکت کرتی ہوئی لگتی ہے۔ انگلی جتنی نزدیک ہوگی، حرکت بھی اتنی ہی زیادہ محسوس ہوگی۔ میں اس ظاہری حرکت کی مقدار سے اپنی انگلی کے فاصلے کا اندازہ لگا سکتا ہوں، یعنی اختلاف منظر۔<sup>۴</sup> اگر میری آنکھوں کا درمیانی فاصلہ زیادہ ہو تو انگلی واضح طور پر حرکت کرتی ہوئی نظر آئے گی۔ جس بنیادی خط سے ہم اپنے دو مشاہدات کرتے ہیں وہ جتنا لمبا ہوگا اختلاف نظر (یا ظاہری ہٹاؤ) بھی اسی قدر زیادہ ہونے کے علاوہ ہم دور کی اشیاء کا فاصلہ بھی بہتر طور پر

ناپ سکتے ہیں۔ لیکن ہم ایک متحرک پلیٹ فارم پر یعنی کرہ ارض پر رہتے ہیں جو ہر چھ ماہ میں اپنے مدار کی ایک انتہا سے دوسری انتہا تک جاتا ہے۔ ان دو انتہاؤں کا درمیانی فاصلہ 30 کروڑ کلو میٹر ہے۔ اگر ہم ایسے ہی غیر متحرک جرم فلکی کو چھ ماہ کے عرصے بعد دیکھیں تو بہت بڑے فاصلوں کو ماپنے کے قابل ہو جائیں۔ ارسطارخس نے ستاروں کے دور افتادہ سورج ہونے پر شبہ ظاہر کیا تھا۔ اس نے سورج کو متعین ستاروں کے درمیان میں رکھا۔ سیاروں کے قابل سراغ ظاہری ہٹاؤ (Parallax) کی عدم موجودگی میں زمین کی حرکت نے یہ خیال پیدا کیا کہ ستارے سورج کی نسبت بہت زیادہ دور تھے۔ دور بین کی ایجاد سے پہلے قریب ترین ستاروں کا ظاہری ہٹاؤ بھی ناقابل سراغ حد تک کم تھا۔ انیسویں صدی تک کسی ستارے کا ظاہری ہٹاؤ ماپا نہیں جاسکا تھا۔ تب یونان کی بین جیومیٹری سے یہ واضح ہوا کہ ستارے نوری سالوں کے فاصلے پر تھے۔

ستاروں کا فاصلہ ماپنے کا ایک اور طریقہ ہے جسے دریافت کرنے کے لئے ایونیائی پوری قابلیت رکھتے تھے۔ لیکن جہاں تک ہمیں معلوم ہے انہوں نے یہ طریقہ استعمال نہیں کیا تھا۔ ہر کوئی یہ جانتا ہے کہ کوئی جسم جتنا زیادہ دور ہوگا وہ اتنا ہی چھوٹا لگتا ہے۔ ظاہری سائز اور فاصلے کے درمیان یہ معکوس تناسب ہی آرٹ اور فوٹو گرافی میں منظر کی بنیاد ہے۔ سو ہم سورج سے جس قدر زیادہ دور ہونگے یہ اتنا ہی چھوٹا اور مدہم نظر آئے گا۔ سورج سے ہمیں کتنے فاصلے پر جانا ہوگا کہ وہ ایک سیارے جتنا چھوٹا اور مدہم نظر آئے؟ یا مسادی طور پر سورج کا کتنا چھوٹا کٹرا کسی ستارے جتنا روشن ہوگا؟

اس سوال کا جواب دینے کے لئے کرپچن ہائی گنز نے کافی حد تک آئیونیائی انداز میں تجربہ کیا تھا۔ ہائی گنز نے پیتل کی پلیٹ میں چھوٹے چھوٹے سوراخ کئے اور اسے سورج کے درمیان رکھ کر خود سے پوچھا کہ کون سا سوراخ گزشتہ رات نظر آنے والے سگ ستارے (Sirius) جتنا روشن ہے۔ سوراخ موثر طور پر سورج کے ظاہری سائز کا  $1/28,000$  تھا۔ ہائی گنز نے یہ دلیل پیش کی کہ سگ ستارہ ہمارے مقابلہ میں سورج سے 28 گنا زیادہ فاصلہ پر یا تقریباً نصف نوری سال دور ہوگا۔ یہ یاد رکھنا کافی مشکل ہے کہ کئی گھنٹے پہلے جو ستارہ آپ نے دیکھا وہ کتنا زیادہ روشن تھا، لیکن ہائی گنز نے کافی ٹھیک طور پر یاد رکھا۔ اگر اسے معلوم ہوتا کہ سگ ستارہ بذات خود سورج سے زیادہ روشن ہے تو وہ بالکل درست



جواب تک پہنچ جاتا، یعنی: سگ ستارہ 8.8 نوری سال کے فاصلے پر ہے۔ یہ بات کوئی اہمیت نہیں رکھتی کہ ارسطارقس نے غیر درست اعداد و شمار استعمال کر کے غیر درست جواب اخذ کئے تھے۔ انہوں نے اپنے طریقہ ہائے کار کو اس قدر وضاحت کے ساتھ پیش کیا کہ بہتر مشاہدات دستیاب ہونے پر زیادہ درست جواب مستنبط کئے جاسکے۔

ارسطارقس اور ہائی گنز کے درمیانی ادوار میں انسانوں نے اس سوال کا جواب دیا جس نے بچپن میں بروکلین میں مجھے بہت زیادہ ولولہ انگیز کر دیا تھا: ستارے کیا ہیں؟ جواب یہ ہے کہ ستارے بہت بڑے سورج ہیں، سیاروں کی درمیانی خلا کی وسعت میں نوری سالوں کے فاصلے پر۔

ارسطارقس کی سب سے بڑی وصیت یہ ہے: ہم اور نہ ہی ہمارا سیارہ قدرت میں کوئی مراعات یافتہ مقام رکھتا ہے۔ یہ بصیرت ابھی تک زبردست کامیابی اور غیر متغیر مخالفت کے ساتھ اوپر کے ستاروں اور انسانی خاندان کے متعدد ذیلی حصوں کو جانے والی ترجیحی راہوں پر لاگو کی گئی ہے یہ علم فلکیات، طبیعیات، حیاتیات، بشریات، اقتصادیات اور سیاسیات میں اہم ترقیوں کی ذمہ دار رہی ہے۔ میں سوچتا ہوں کہ کیا اس کی معاشرتی وراثی ادراج (extrapolation) اس کو دبانے کی کوششوں کی بنیادی وجہ ہے۔

ارسطارقس کا ورثہ ستاروں کی اقلیم سے بہت آگے تک پہنچایا گیا ہے۔ اٹھارہویں صدی کے اختتام پر انگلینڈ کے جارج سوم کے موسیقار اور فلکیات دان ولیم ہرشل نے ستاروں کے نشانوں والا ایک نقشہ بنانے کا منصوبہ مکمل کیا اور یہ جاننا کہ کہکشاں کے درمیان یا چکر میں ہر سمت سے ستاروں کی تعداد بالکل برابر ہے۔ کافی مناسب طور پر اس نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ ہم کہکشاں کے مرکز میں ہیں۔<sup>10</sup> پہلی عالمی جنگ سے کچھ ہی عرصہ قبل میسوری کے ہارلو شپیلے نے کروڑوں کو اکی جھرمٹوں سے فاصلے ماپنے کی ایک تکنیک اخذ کی یعنی شہید کی مکھیوں کے چھتے سے مشابہت رکھنے والی ستاروں کی خوبصورت کروڑی ترتیب کے فاصلے ماپنے کی تکنیک۔ شپیلے نے ایک معیاری کو کی پرکھ معلوم کی تھی، ایک ایسا ستارہ جو اپنی تغیر پذیری کی وجہ سے قابل غور تھا، لیکن جس کی خلفی ضوفشانی کی شرح ہمیشہ ایک سی رہی تھی۔ کروڑوں جھرمٹوں میں ملنے والے ایسے ستاروں کی بتدریج دھندلاہٹ کا ان کی حقیقی ضوفشانی (جس کا تعین قریبی نمائندوں سے ہوتا ہے) کے ساتھ موازنہ کر کے شپیلے ان کی

دوری کا اندازہ لگانے کے قابل ہوا۔ بالکل اسی طرح جیسے ہم خود تک پہنچنے والی کمزوری روشنی سے کھیت میں موجود ایک لائین کی معلوم اصلی روشنی سے فاصلے کا اندازہ لگا سکتے ہیں۔ یہ لازماً ہائی گنز کا طریقہ کار تھا۔ شپیلے نے دریافت کیا کہ کروی جھرمٹ سورج کے پڑوس کے قریب مرکز میں نہیں بلکہ برج قوس کی سمت میں کہکشاں کے ایک دور افتادہ حصے میں تھے۔ یہ اسے بہت قرین قیاس لگا اس کی تحقیق میں استعمال ہونے والے سو کے قریب کروی جھرمٹ کہکشاں کے بہت وسیع مرکز کی فرمانبرداری کے ساتھ مدار میں حرکت کر رہے ہیں۔

1915ء میں شپیلے نے یہ تجویز پیش کرنے کی ہمت کی کہ نظام شمسی کہکشاں کے مرکزی حصہ میں نہیں بلکہ بیرونی کناروں پر تھا۔ ہرشل برج قوس کی سمت میں مبہم گرد کی بہت بڑی مقدار کے باعث دھوکا کھا گیا تھا۔ اس سے پرے ستاروں کی بہت بڑی تعداد جاننے کے لئے اس کے پاس کوئی طریقہ نہ تھا۔ اب یہ کافی واضح ہے کہ ہم کہکشاں کے مرکز سے 30 ہزار نوری سال دور چکر دار بازو کے حاشیے پر رہتے ہیں جہاں ستاروں کی آبادی مقابلاً چھدڑی ہے۔ ہو سکتا ہے کہ شپیلے کے کسی ایک کروی جھرمٹ میں مرکزی ستارے کے گرد مدار میں گردش کرنے والے کسی سیارے پر آبادی موجود ہو یا مرکز میں واقع کسی سیارے پر \_\_\_\_\_ مخلوقات شاید ہمیں نگلی آنکھ سے نظر آنے والے مٹھی بھر ستاروں کے لئے ہم پر ترس کھائیں گی کیونکہ ان کے اپنے آسمان ان سے ضوفشاں ہوں گے۔ کہکشان کی مرکز کے قریب ہمارے چند ہزار ستاروں کے مقابلہ میں نگلی آنکھ سے لاکھوں ستارے دیکھے جاسکتے ہوں گے۔ ہمارا سورج یا ہمارے سورج شاید غروب ہوتے لیکن رات کبھی نہ آتی۔

بیسویں صدی کے آغاز میں ماہرین فلکیات کو یہ یقین تھا کہ کائنات میں صرف ایک کہکشاں موجود تھی۔ یعنی ملکی وے۔ تاہم اٹھارہویں صدی میں ڈربن کے ٹامس رائٹ اور کوکمبرگ کے عمانوئیل کانٹ دونوں نے یہ پیشین گوئی کی تھی کہ دور بین سے دیکھی گئیں انتہائی تاباں چکر دار اشکال دوسری کہکشاں تھیں۔ کانٹ نے نہایت واضح رائے دی کہ کوکبی جھرمٹ مراۃ المسلسلہ (آندور میدا) میں M31 بے شمار ستاروں پر مشتمل کوئی اور کہکشاں تھی اور ایسے اجسام کو ”جزیرہ کائناتیں“ کا موثر اور کبھی نہ بھولنے والا نام دیا۔

کچھ سائنسدانوں نے اس تصور کے ساتھ کھیل بازی کی کہ چکر دار شہابیے (Nebulae) دور کی جزیرہ کائناتیں نہیں بلکہ بین السیاراتی گیس کے قریبی تکثیف شدہ بادل ہیں جو شاید نظام شمسی بننے کے مراحل سے گزر رہے ہیں۔ خلقی طور پر کہیں زیادہ روشن متغیر ستاروں کے اس طبقے، یعنی چکر دار شہابیے کے فاصلے کا اندازہ کرنے کے لئے ایک نئی معیاری جانچ مہیا کرنے کی ضرورت محسوس ہوئی۔ 1924ء میں ایڈون نے ایم 31 میں ایسے ستارے شناخت کئے جو ہوشربا حد تک مدہم نکلے اور یہ واضح ہو گیا کہ ایم 31 غیر معمولی فاصلے پر تھی۔ آج اس فاصلے کا اندازہ اعداد میں 20 لاکھ نوری سال لگایا گیا ہے۔ لیکن ایم 31 کا فاصلہ اس قدر زیادہ تھا کہ یہ محض بین السیاراتی جہتوں کا ایک بادل نہیں ہو سکتا تھا، اسے کافی بڑا ہونا چاہئے تھا۔ ایک وسیع و عریض کہکشاں اور دیگر زیادہ غیر روشن کہکشائیں اس سے بھی زیادہ دور ہوں گی۔ وہ کھربوں کی تعداد میں معوم کائنات کی سرحدوں کی تیرگی میں ٹٹماتی ہیں۔

جب سے انسانی وجود پیدا ہوا ہے ہم نے کائنات میں اپنے مقام کی کھوج کی ہے۔ اپنی انواع کے بچپن میں (جب ہمارے آباء اجداد نے یونہی ستاروں کو گھورا تھا) قدیم یونان کے ایونیائی سائنسدانوں کے درمیان اور اپنے دور میں بھی ہم اس سوال سے مبہوت رہے: ہم کہاں ہیں؟ ہم کون ہیں؟ ہم نے یہ جانا کہ ہم ایک بے لطف ستارے کے غیر اہم سے سیارے پر آباد اور ایسی کہکشاں کے بیرونی کناروں پر دو چکر دار بازوؤں کے درمیان کہیں گمشدہ ہیں جو کہکشاؤں کے ایک چھدرے جھرمٹ کی رکن ہے؛ جو ایک کائنات کے کسی فراموش کردہ گوشے میں سمٹی ہوئی ہے جس میں لوگوں کی تعداد سے بھی کہیں زیادہ کہکشائیں ہیں۔ یہ تناظر افلاک کے ذہنی ماڈل تیار کرنے اور آزمانے کے لئے ہمارے زبردست رجحان کا حوصلہ مندانہ تسلسل ہیں؛ سورج بطور سرخ گرم پتھر ستارے بطور افلاک کی شعلہ اور کہکشاں بطور رات کی ریڑھ کی ہڈی۔

ارسطار قس سے لے کر اب تک اپنی جہتو میں ہر قدم نے ہمیں کائناتی سوانگ میں مرکزی حیثیت سے بہت دور دھکیل دیا۔ ان نئی کھوجوں کو ہضم کر لینے کے لئے زیادہ وقت نہیں ملا۔ شیلے اور ہبل کی دریافتیں متعدد ایسے لوگوں کی زندگی میں ہی کی گئیں جو اب بھی زندہ ہیں۔ ایسے لوگ بھی موجود ہیں جو ان عظیم دریافتوں پر چوری چھپے متاسف ہیں اور ہر



اقدام کو تنزیل خیال کرتے ہیں۔ وہ اپنے دل کی گہرائیوں میں ابھی تک ایک ایسی کائنات کی آرزو میں گھلے جاتے ہیں جس کا مرکز 'نیک (فلکرم)' اور اہم ترین مقام 'کرہ ارض' ہے۔ لیکن کائنات کے ساتھ نشے کی خاطر ہمیں پہلے اسے سمجھنا ہوگا، چاہیے کسی بلا استحقاق ترجیحی رتبے کے لئے ہماری توقعات اس عمل میں حائل ہو جائیں۔ گرد و پیش کو بہتر بنانے کے لئے اس جگہ کو سمجھنا بنیادی لازمی شرط ہے جہاں ہم رہتے ہیں۔ اڑوس پڑوس کے بارے میں جان کاری بھی مددگار ہے۔ اگر ہم اپنے سیارے کو اہم بنانے کے مشتاق ہیں تو اس سلسلے میں ہم کچھ نہ کچھ کر سکتے ہیں۔ ہم اپنے سوالات کی حوصلہ مندی اور جوابات کی گہرائیوں سے اپنی دنیا کو اہم بنا دیں۔

ہم ایک ایسے سوال کے ساتھ کائناتی سفر پر روانہ ہوئے تھے جو ہماری نوع کے عہد طفلی میں پہلی مرتبہ متشکل ہوا اور جو ہرنسل نے غیر ختم حیرت کے ساتھ نئے سرے سے پوچھا: ستارے کیا ہیں؟ مہم جوئی ہماری سرشت میں شامل ہے۔ ہم نے گھومنے پھرنے والوں کے طور پر آغاز کیا تھا، اور ابھی تک سرگرداں ہیں۔ ہم نے بحر کائنات کے ساحلوں پر کافی عرصہ تک مہرگشت کیا۔ آخر کار اب ہم ستاروں کے سفر پر نکل کھڑے ہونے کے لئے تیار ہیں۔

### حواشی:

۱۔ ایونیا ایونیا کی سمندر نہیں۔ اس کا نام ایک آباد کار کی نسبت سے ہے جو ایونیا کی سمندر کے ساحلی علاقہ سے آیا تھا۔

۲۔ اور علم نجوم کو بھی، جو اس وقت وسیع پیمانے پر ایک سائنس خیال کیا جاتا تھا۔ اپنے ایک بے مثال مضمون میں بقراط لکھتا ہے: "آپ کو ستاروں کے طلوع سے بھی خود کو محفوظ رکھنا چاہئے، بالخصوص مگ ستارے سے، پھر آرکٹورس (دب اکبر) سے اور سبھ ستارہ (پلے یا دیز) کے غروب ہونے سے بھی۔"

۳۔ نظریہ احصاء کی سرحدوں کی بعد میں Eudoxus اور ارشمیدس نے بھی خلاف ورزی کی۔

۴۔ چھٹی صدی قبل مسیح پورے سیارے پر حیرت انگیز فکری اور روحانی انجنت کی کا دور تھا۔ یہ نہ صرف ایونیا میں تھلیس، اناسی ماندرا فیا غورث اور دیگر کا بلکہ مصری فرعون Necho (نکوہ یا نیچو) کا دور بھی تھا جو

افریقہ کا بحری جہاز پر چکر لگانے کی وجہ بنا۔ اس کے علاوہ فارس میں زرتشت، چین میں کنفیوشس اور لاؤ زے، مصر، بابل اور اسرائیل میں یہودی پیغمبر اور ہندوستان میں گوتم بدھ تھا۔ ان تمام سرگرمیوں کو بالکل بے تعلق سمجھنا مشکل ہے۔

5 ایسا عدد جو ایک یا زائد اکائیوں پر مشتمل ہو۔ مثلاً 30 کا عدد جو کسری یا کسر مرکب سے مختلف ہو۔ (مترجم)

6 ہپاس نامی ایک فیثاغورثی نے بارہ سطحی کا راز شائع کیا تھا۔ ہمیں بتایا جاتا ہے کہ بعد میں جب وہ بحری جہاز نکرانے سے مر گیا تو اس کے ساتھیوں نے اس کی موت کو انصاف کی سزا کہا تھا۔ اس کی کتاب اب موجود نہیں۔

7 کارپنیکس کو یہ خیال ارسطارقس کے بارے میں پڑھتے ہوئے آیا ہوگا۔ جب وہ طبی مدرسے میں پڑھنے کے لئے گیا تو اطالوی یونیورسٹیوں میں اسی دور میں دریافت کئے گئے قدیم مسودے بڑے جوش و جذبے کا باعث بنے ہوئے تھے۔ کارپنیکس نے ارسطارقس کی کتاب کے مسودے میں اس کی ترجیح کا ذکر تو کیا لیکن کتاب کے شروع میں تعریفی کلمات سے صرف نظر کر گیا۔ کارپنیکس نے پاپ پال سوم کے نام ایک خط میں لکھا: ”سرسو کے مطابق Nicetas نے زمین کی حرکت کے بارے میں سوچا تھا۔ پلوٹارک (جو ارسطارقس پر بحث کرتا ہے) کے مطابق کچھ دیگر افراد بھی یہی رائے رکھتے تھے۔ لہذا اس کے امکان پر غور کرنے کے بعد میں خود بھی زمین کی حرکت پذیری کے بارے میں سوچ بچار کرنے لگا ہوں۔“

8 ایسے جرم فلکی کے ہٹاؤ کی زاویائی مقدار ان خطوط کے درمیان فاصلے سے ناپی جاتی ہے جو دیکھنے والے کے دو مختلف نکتوں سے افق تک کھینچے جاتے ہیں۔ (مترجم)

9 دراصل ہائی گنز نے سورخ سے گزرنے والی روشنی کی مقدار کم کرنے کے لئے شیشے کا موتی استعمال کیا تھا۔

10 اس وقت تک کی معلوم کائنات کے مرکز میں زمین کی مراعات یافتہ حیثیت کے مفروضے نے اے۔اروالیس کو ارسطارقس کے خلاف مجاز سنبھالنے پر اکسایا کہ ہو سکتا ہے صرف ہمارا ہی سیارہ آباد ہو۔ (کائنات میں آدمی کا مقام 1903ء)

## آٹھواں باب

### زمان و مکان میں سفر

”ہم نے رات کے خوف میں ستاروں سے بہت زیادہ محبت کی ہے۔“

(دو ماہرین فلکیات کے کتبے کی عبارت)

کف بحر کا ابھرنا اور گرنا جزوی طور پر مدد جزر سے پیدا ہوتا ہے۔ چاند اور سورج بہت زیادہ دور ہیں۔ لیکن یہاں زمین پر ان کی کشش ثقل کا اثر بہت حقیقی اور واضح ہے۔ ہمہ گیر ریت کے باریک زرے زمانوں کے دوران رگڑ اور ٹکراؤ، گھساوٹ اور کٹاؤ سے پیدا ہوئے۔ یہ عوامل بھی دور دراز کے چاند اور سورج سے بننے والی لہروں اور موسموں کا نتیجہ تھے۔ ساحل بھی ہمیں وقت کی یاد دلاتا ہے۔ دنیا بنی نوع انسان سے کہیں زیادہ کہنہ سال ہے۔

مٹھی بھر ریت میں تقریباً دس ہزار ذرات ہوتے ہیں، یعنی ان ستاروں کی تعداد سے زیادہ جو ہم صاف آسمان میں تنگی آنکھ کے ساتھ دیکھ سکتے ہیں۔ لیکن جو ستارے ہم دیکھ سکتے ہیں وہ موجود ستاروں کی کل تعداد کا انتہائی خفیف حصہ ہیں۔ رات کے وقت ہمیں قریب ترین ستاروں کا محض شاہ سادکھائی دیتا ہے۔ جبکہ کائنات ناقابل پیمائش حد تک بھرپور ہے: کائنات میں ستاروں کی کل تعداد کرہ ارض کے تمام ساحلوں پر موجود ریت کے زروں کی تعداد سے زیادہ ہے۔

افلاک میں تصویریں متعین کرنے کے لئے قدیم ماہرین فلکیات اور نجومیوں کی کوششوں کے باوجود ستاروں کا کوئی بھی جھرمٹ ستاروں کی من مانی گروہ بندی سے زیادہ کچھ نہیں۔ وہ جھرمٹ پیدائش طور پر مدہم ستاروں پر مشتمل ہے جو نزدیک ہونے کی وجہ سے ہمیں روشن نظر آتے ہیں اور روشن ستارے کافی فاصلے پر نہیں۔ یہی وجہ ہے کہ (مثلاً) اگر ہم سوویت وسط ایشیاء سے امریکہ کے وسط مغرب کی طرف جائیں تو کسی مخصوص کوکبی جھرمٹ میں ستاروں کے نمونے (Patterns) تبدیل نہیں ہوتے۔ فلکیاتی اعتبار سے یو ایس ایس آر



اور یو ایس ایک ہی مقام ہیں۔ کسی بھی کوکبی جھرمٹ میں موجود سب ستارے اس قدر دور ہیں کہ جب تک ہم زمین گرفتہ ہیں اتنی دیر تک انہیں سہ جہتی ہیئت کے طور پر شناخت نہیں کر سکتے۔ ستاروں کے درمیان اوسط فاصلہ چند نوری سال ہے۔ ہمیں یاد ہے کہ ایک نوری سال تقریباً دس کھرب کلومیٹرز کا ہوتا ہے۔ جھرمٹوں کی اشکال میں تبدیلی لانے کے لئے ہمیں ستاروں کے باہمی فاصلے جتنا سفر کرنا پڑے گا، ہمیں نوری سالوں سے پرے جانا ہوگا۔ تب کوئی قریبی ستارے جھرمٹ سے باہر نکلتے اور کچھ دیگر اندر داخل ہوتے ہوئے نظر آئیں گے اور اس کی وضع ڈرامائی طور پر تبدیل ہو جائے گی۔

فی الحال ہماری ٹیکنالوجی اس قدر بڑے بین السیاراتی سفر کے لئے قطعاً اہلیت نہیں رکھتی۔ لیکن ہمارے کمپیوٹروں کو تمام قریبی جھرمٹوں کی سہ جہتی حالتیں بتائی جاسکتی ہیں اور ان سے یہ کہا جاسکتا ہے کہ ہمیں مختصر سیر کے لئے لے جائیں، مثلاً دب اکبر میں شامل روشن ستاروں کے مجموعے کا چکر لگانے کیلئے۔ اور یوں ہم جھرمٹ میں تبدیلی کا نظارہ کر لیں۔ ہم مخصوص جھرمٹوں میں ستاروں کو عمومی افلاکی کمٹوں کو ملانے والی ڈرائیونگ کی طرح ملاتے ہیں۔ اگر ہم اپنا تناظر تبدیل کر لیں تو ان کی اشکال میں زبردست بدستدہی دیکھتے ہیں۔ دور دراز ستاروں کے سیاروں پر آباد لوگ (اگر موجود ہیں تو) اپنے آسمان شب میں ان کوکبی جھرمٹوں سے بہت مختلف قسم کے جھرمٹ دیکھتے ہیں جو ہمیں یہاں زمین سے دکھائی دیتے ہیں۔ شاید آئندہ چند صدیوں میں کسی وقت زمین سے روانہ ہونے والا کوئی انتہائی تیز رفتار خلائی جہاز ایسے فاصلوں کو طے کرے گا اور ایسے کوکبی جھرمٹوں کو دیکھے گا جنہیں کوئی بھی انسان (ماسوائے اوپر مذکور کمپیوٹر کے) کبھی نہیں دیکھ سکا ہے۔

1- دب اکبر زمین سے نظر آنے کی حالت میں

2- پیچھے سے دیکھنے پر

3- ایک طرف سے دیکھنے پر ایسا نظر آئے گا۔

کمپیوٹر کی مدد سے لگائے گئے اندازے

کے مطابق دب اکبر کی 10 لاکھ سال قبل 5 لاکھ

سال قبل اور موجودہ دور کی صورتیں دکھائی گئی

ہیں۔

کوکبی جھرمٹوں کی شکلیں نہ صرف مکان میں بلکہ زماں میں بھی بدلتی ہیں۔ اس کے لئے ہمیں اپنا مقام بدلنے کے علاوہ کافی عرصے تک انتظار بھی کرنا پڑتا ہے۔ کبھی کبھار ستارہ ایک گروہ یا جھنڈ کی صورت میں ایک ساتھ حرکت کرتا ہے، جبکہ کچھ اور زماںوں میں کوئی واحد ستارہ بھی اپنے ساتھیوں کے مقابلہ میں بہت تیز رفتاری کے ساتھ حرکت کر سکتا ہے۔ انجام کار یہ ستارے ایک جھرمٹ میں سے نکل کر دوسرے میں داخل ہو جاتے ہیں۔ گاہے بگاہے دو ہرے نظام کو کب کا کوئی رکن پھٹتا ہے اور خود کو اپنے ساتھیوں کے ساتھ باندھنے والی قوت کشش ثقل کو جھٹک کر سابق مداروی شرح رفتار پر خلا میں کودتا ہوا آسمان میں دو شاخہ بناتا ہے۔ مزید برآں، ستارے جنم لیتے، ارتقاء پذیر ہوتے اور مرتے ہیں۔ اگر ہم کافی لمبا انتظار کریں تو نئے ستارے ابھرتے اور پرانے ستارے غائب ہوتے نظر آتے ہیں۔ خلا میں بنے ہوئے نمونے آہستہ آہستہ شکل تبدیل کرتے ہیں۔

حتیٰ کہ بنی نوع انسان کے دور حیات، یعنی چند کروڑ سال میں بھی جھرمٹ تبدیل ہوتے رہے ہیں۔ دب اکبر کی موجودہ وضع پر غور کریں۔ ہمارا کمپیوٹر ہمیں زماں کے ساتھ ساتھ مکان میں بھی لے کر جاسکتا ہے۔ دب اکبر کے ستاروں کو حرکت کی اجازت دیتے ہوئے ہم جیسے جیسے ماضی میں جاتے ہیں تو دس لاکھ سال پہلے اس کی شکل مختلف نظر آتی ہے۔ اس دور میں اس کی شکل بالکل ایک نیزے جیسی ہے۔ اگر ایک ٹائم مشین آپ کو کسی نامعلوم دور کے ماضی بعید میں پکا دے تو آپ اصول کے تحت ستاروں کی وضع سے زمانے کا تعین کر سکتے ہیں: اگر دب اکبر کی شکل نیزے جیسی ہے تو یہ ضرور وسط حیاتی دور ہے۔

ہم کمپیوٹر کو مستقبل میں جانے کے لئے بھی کہہ سکتے ہیں۔ اسد یا Leo یعنی شیر نام کے جھرمٹ کو لیجئے۔ یہ راس منڈل بارہ کوکبی جھرمٹوں کی جماعت ہے جو افلاک میں سورج کے سالانہ راستہ میں لپٹا ہوا نظر آتا ہے۔ لفظ "Zodiac" (راس منڈل) کا مادہ بھی Zoo والا ہے، کیونکہ اس منڈل کے کوکبی جھرمٹوں کو جانوروں کے ساتھ مشابہہ خیال کیا گیا، مثلاً اسد۔ دس لاکھ برس بعد برج اسد آج کے مقابلہ میں شیر کے ساتھ کم مشابہت کا حامل نظر آئے گا۔ شاید ہماری بہت بعد میں آنے والی نسلیں اسے ریڈیائی دور بین کا برج کہیں گی۔ تاہم مجھے شک ہے کہ آج سے دس لاکھ سال بعد ریڈیائی دور بینیں میں اس سے زیادہ دقیقہ نوسی ہو چکی ہوں گی جتنا کہ آج ہمارے لئے پتھر کا نیزہ ہے۔

راس منڈل سے باہر واقع برج جوزا (یا شکاری) چار روشن ستاروں کے حلقے میں اور تین ستاروں کی وتری لکیر سے دو حصوں میں تقسیم ہے جو شکاری کی پٹی کو ظاہر کرتے ہیں۔ پٹی کے ساتھ لٹکتے ہوئے تین مدہم ستارے روایتی فلکیاتی پروجیکٹو آزمائش کے مطابق جوزا کی تلوار ہیں۔ اس تلوار کا درمیانی ستارہ دراصل ستارہ نہیں بلکہ ”جوزا سہابیہ“ نامی بہت بڑا گیسو بادل ہے جس میں ستارے پیدا ہو رہے ہیں۔ جوزا میں موجود متعدد ستارے گرم اور جوان ہیں۔ وہ انفجاری ستارہ نامی زبردست کائناتی دھماکوں میں بننے اور اپنی زندگیاں ختم کرتے ہیں۔ ان کی پیدائش اور فنا کے درمیانی عرصے کروڑوں سالوں کے ہیں۔ اگر اپنے کمپیوٹر پر ہم جوزا کو مستقبل بعید میں لے جا کر دیکھیں تو ہمیں ایک حیران کن تاثر نظر آتا ہے۔ اس کے متعدد ستاروں کی پیدائش اور دیدہ زیب اموات رات کو جگنوؤں کی مانند ٹمٹمی ہوئی ملتی ہیں۔

خلا میں سورج کے گرد و پیش میں قریب ترین نظام کو کب ایلفا سینٹوری سے بھی شامل ہے۔ درحقیقت یہ تہرا نظام ہے۔ دو ستارے ایک دوسرے کے علاوہ تیسرے ستارے پراکسیما سینٹوری کے گرد بھی محو گردش ہیں جو جوڑے کے مدار میں محتاط فاصلے پر ہے۔ اپنے مدار میں خاص مقامات پر پراکسیما سورج کا قریب ترین معلوم ستارہ ہے۔ پراکسیما کا مطلب قریب ترین ہونے کی وجہ سے ہی اسے یہ نام دیا گیا۔ آسمان میں زیادہ تر ستارے دوہرے یا کثیر نظام ہائے کو اکب کے رکن ہیں۔ ہمارا تنہا سورج ایک طرح سے خلاف قاعدہ ہے۔

مرآۃ المسلسلہ (آندرومیدا) جہرٹ میں روشن ترین ستارہ ”بیٹا آندرومیدا“ یا مرآۃ المسلسلہ ثانی 75 نوری سال دور ہے۔ اس کی جو روشنی ہمیں اب دکھائی دیتی ہے وہ زمین تک کے لیے سفر میں 75 برس تک بین السیاراتی تاریکی کو چیرتی ہوئی آتی ہے۔ اگر ایک بعید از قیاس واقعہ میں بیٹا آندرومیدا گزشتہ منگل کو پھٹ گئی ہو تو ہمیں آئندہ 75 برسوں تک معلوم نہیں ہوگا، کیونکہ یہ دلچسپ اطلاع روشنی کی رفتار سے سفر کرتی ہوئی ہم تک پہنچنے کے لیے بہت بڑے بین السیاراتی فاصلوں کو طے کرنے میں 75 برس لے گی۔ اس ستارے کی اسوقت دکھائی دینے والی روشنی نے جب ہماری جانب اپنا طویل سفر شروع کیا تھا تو اس وقت یہاں زمین پر نوجوان البرٹ آئن سٹائن نے ایک سوں دفتر میں رجسٹری



ایجادات کلرک کے طور پر کام کرتے ہوئے ابھی اپنا عہد ساز نظریہ اضافیت شائع ہی کیا تھا۔

زمان و مکاں باہم بیوستہ ہیں۔ ہم زمان میں جھانکے بغیر خلا میں نہیں دیکھ سکتے۔ روشنی کی رفتار بہت تیز ہے۔ لیکن خلا بہت خالی اور ستارے بہت فاصلوں پر ہیں۔ 75 نوری سال یا اس سے کم فاصلے علم فلکیات میں دیگر فاصلوں کے مقابلہ میں بہت چھوٹے ہیں۔ کہکشاں کا مرکز سورج سے 30 ہزار نوری سال دور ہے۔ ہماری کہکشاں قریب ترین چکر دار کہکشاں ایم 31 (جو خود بھی مرآۃ السلسلہ جہر مٹ میں ہے) سے 20 لاکھ نوری سال کے فاصلہ پر ہے۔ آج ہمیں نظر آنے والی ایم 31 کہکشاں کی روشنی نے جب زمین کی جانب سفر شروع کیا تھا تو اس وقت ہمارے سیارے پر کوئی انسان نہیں تھے، تاہم ہمارے آباؤ اجداد تیزی سے موجودہ شکل میں ارتقاء کر رہے تھے۔ انتہائی دور دراز اجرام فلکی کا زمین سے فاصلہ آٹھ تا دس ارب نوری سال ہے۔ آج وہ ہمیں ویسے نظر آتے ہیں جیسے وہ زمین کے بننے اور کہکشاں کے متشکل ہونے سے پہلے تھے۔

یہ صورتحال اجرام فلکی تک ہی محدود نہیں بلکہ اجرام فلکی اس قدر دور ہیں کہ روشنی کی قابل پیمائش رفتار اہم ہو جاتی ہے۔ اگر آپ کمرے کے دوسرے کونے میں دس فٹ دور کھڑی ہوئی اپنی کسی دوست کو دیکھ رہے ہیں تو وہ آپ کو اب کی نہیں بلکہ ایک سیکنڈ کے دس کروڑویں حصہ پہلے کی حالت میں نظر آ رہی ہے۔ یہ حساب لگانے کے لئے ہم نے محض فاصلے کو روشنی کی رفتار پر تقسیم کیا ہے۔ لیکن آپ کی دوست میں ”اب“ اور اب کا فرق بہت ہی خفیف ہے۔ دوسری جانب جب ہم آٹھ ارب سال دور واقع ایک جرم فلکی کو دیکھتے ہیں تو یہ حقیقت اہمیت اختیار کر لیتی ہے کہ اس کی آج سے آٹھ ارب سال پہلے والی صورت دیکھ رہے ہیں۔ (مثال کے طور پر کچھ لوگ سمجھتے ہیں کہ اجرام فلکی وہ دھماکہ دار واقعات ہیں جو صرف کہکشاؤں کی ابتدائی تاریخ میں ہوئے ہوں گے۔ اس صورت میں کوئی کہکشاں جتنی دور ہے ہم اس کی اتنی ہی زیادہ ابتدائی تاریخ کا مشاہدہ کر رہے ہیں۔ بلکہ یہ زیادہ قرین قیاس ہے کہ ہم اسے بطور جرم فلکی ہی دیکھ رہے ہوں۔ درحقیقت جب ہم تقریباً پانچ ارب نوری سال کے فاصلوں کو دیکھتے ہیں تو اجرام فلکی کی تعداد میں اضافہ ہو جاتا ہے۔)

زمین سے روانہ کی گئی آج تک کی سب سے تیز رفتار مشینیں یعنی دو وائیکر بین  
السیاراتی خلائی جہاز اس وقت روشنی کی رفتار کے دس ہزارویں حصے کی رفتار سے سفر کر رہے  
ہیں۔ قریب ترین ستارے تک کا فاصلہ طے کرنے کے لئے انہیں چالیس ہزار سال درکار  
ہوں گے۔ کیا ہمیں معقول مدت میں زمین چھوڑنے اور پراکسیما سینٹوری تک کا وسیع فاصلہ  
طے کرنے کی کوئی توقع ہے؟ کیا ہم روشنی کی رفتار تک پہنچنے کے لئے کچھ کر سکتے ہیں؟ روشنی  
کی رفتار میں کیا افسوس ہے؟ کیا ہم کبھی اس سے بھی تیز سفر کرنے کے قابل ہو سکیں گے؟  
اگر آپ 1890ء کی دہائی میں Tuscan کے خوشگوار دیہی علاقے سے پیدل گزرتے تو  
ہو سکتا ہے پاویا کو جانے والی سڑک پر آپ کی ملاقات ایک دراز گیسو طالبعلم سے ہوتی۔  
جرمنی میں اس کے اساتذہ نے اسے بتایا تھا کہ اسے کبھی بھی کچھ حاصل نہیں ہوگا کہ اس  
کے سوالات نے جماعت کا نظم و ضبط تباہ کر دیا تھا کہ بہتر ہے وہ سکول چھوڑ دے۔ سو وہ  
سکول چھوڑ کر شمالی اٹلی کی آزادی میں مسرور پھرتا رہا جہاں وہ ایسے معاملات پر غور و فکر  
کر سکتا تھا جو پروشین کی زبردست نظم و ضبط والی جماعت میں زبردستی پڑھائے جانے والے  
مضامین سے جدا تھے۔ اس کا نام البرٹ آئن سٹائن تھا۔ اور اس کے غور و فکر نے دنیا کو  
بدل کر رکھ دیا۔

آئن سٹائن برن شین کی ”پینلز بک آف نیچرل سائنس“ سے بہت متاثر ہوا تھا۔ یہ  
کتاب سائنس کو مقبول بنانے کے لئے تھی جس کے پہلے ہی صفحے پر تاروں میں برقی روادور  
خلا میں روشنی کی حیران کن رفتار کے بارے میں لکھا گیا تھا۔ اس نے سوچا کہ اگر آپ  
روشنی کی موج کی رفتار سے سفر کر سکیں تو دنیا کیسی نظر آئے گی۔ روشنی کی رفتار سے سفر؟  
سورج کی روشنی میں دھبے دار اور سلوٹوں والے دیہاتی علاقے کی ایک سڑک پر کسی لڑکے  
کے لئے یہ کس قدر مسحور کن اور دلفریب سوچ تھی۔ اگر آپ روشنی کے ساتھ سفر کر رہے  
ہوں تو یہ نہیں بتا سکتے کہ آپ روشنی کی ایک لہر پر ہیں۔ اگر آپ کسی موج کے فراز سے  
آغاز کریں تو فراز پر ٹھہرے رہیں گے اور ایک موج ہونے کا سارا تصور ضائع ہو جائے  
گا۔ روشنی کی رفتار کے ساتھ حرکت کرنے پر کوئی عجیب بات ہوتی ہے۔ ان سوالوں پر آئن  
سٹائن نے جتنا زیادہ سوچا یہ اتنے ہی پریشان کن ہوتے گئے۔ اگر آپ روشنی کی رفتار سے  
سفر کر سکیں تو ہر طرف سے تناقضات (Paradoxes) ابھرتے ہوئے لگتے ہیں۔ مخصوص

تصورات کو کسی محتاط غور و فکر کے بغیر جوں کا توں قبول کر لیا گیا تھا۔ آئن سٹائن نے سادہ سوالات اٹھائے جو صدیوں پہلے پوچھے جاسکتے تھے۔ مثلاً جب ہم دو واقعات کو ہم وقت کہتے ہیں تو اس سے ہماری مراد کیا ہوتی ہے؟

تصور کریں کہ میں سائیکل سواری کرتا ہوا آپ کی جانب آ رہا ہوں۔ جوں ہی میں چوراہے میں پہنچتا ہوں تو مجھے یہ لگتا ہے کہ میں ایک گھوڑا گاڑی سے ٹکرانے لگا ہوں۔ میں جھوک کھا کر کچلے جانے سے صاف بچ نکلتا ہوں۔ اب میں اس واقعے پر دوبارہ غور کرتے ہوئے یہ تصور کرتا ہوں کہ گھوڑا گاڑی اور سائیکل دونوں تقریباً روشنی کی رفتار سے سفر کر رہے ہیں۔ اگر آپ سڑک کے کنارے پر کھڑے ہیں تو گھوڑا گاڑی آپ کی نظر کی لکیر کے زاویہ قائمہ پر آ رہی ہے۔ آپ سورج کی منعطف روشنی میں مجھے اپنی طرف آتے ہوئے دیکھتے ہیں۔ کیا میری رفتار کو روشنی کی رفتار میں جمع نہیں کرنا پڑے گا تاکہ آپ تک میری شبیہ گھوڑا گاڑی کی شبیہ سے پہلے پہنچ جائے؟ کیا میرے نکتہ نظر کے مطابق میں اور گھوڑا گاڑی چوراہے پر ایک ساتھ پہنچیں گے، لیکن آپ کے نکتہ نظر کے مطابق نہیں؟ کیا میں گھوڑا گاڑی کے ساتھ ٹکراؤ ہوتے ہوتے رہ جانے کا تجربہ کر سکتا ہوں جبکہ آپ شاید مجھے یونہی جھوک کھاتے اور خوشی خوشی دُنجی قصبے کی طرف جاتے ہوئے دیکھیں؟ یہ سوالات حیرت انگیز اور پیچیدہ ہیں۔ وہ عیاں حقیقت کو دعوت مبارزت دیتے ہیں۔ آئن سٹائن سے قبل کسی کو اس کا خیال نہ آنے کی ایک وجہ ہے۔ ایسے بنیادی سوالات کے ذریعہ آئن سٹائن نے دنیا پر از سر نو غور و فکر پیدا کیا۔ طبعیات میں ایک انقلاب۔

اگر دنیا کی تفہیم ہو جائے، اگر ہم تیز رفتاروں پر سفر کرتے ہوئے ایسے منطقی تناقضات سے قطع نظر کر جائیں تو کچھ قوانین، فطرت کے ایسے احکام موجود ہیں جن کی اطاعت کرنا لازمی ہے۔ آئن سٹائن نے ان قوانین کی تدوین اپنے خصوصی نظریہ اضافیت میں کی۔ کسی شے سے منعطف یا خارج ہونے والی روشنی ایک ہی جیسی رفتار سے سفر کرتی ہے، چاہے وہ شے متحرک ہو یا ساکن۔ ”آپ کی رفتار روشنی کی رفتار میں جمع نہیں ہوگی۔“ اس کے ساتھ ساتھ کوئی مادی جسم روشنی کی رفتار سے زیادہ تیز حرکت نہیں کر سکتا۔ ”آپ اگر آپ چاہیں تو طبعیات میں کوئی بھی امر آپ کو روشنی کی رفتار سے قریب تر رفتار پر سفر کرنے سے نہیں روک سکتا۔ روشنی کی رفتار کے مقابلے میں 99.9 فیصد رفتار کافی زبردست رہے گی۔ لیکن



چاہے کتنی ہی کوشش کر لیں آپ آخری نقطہ اعشاریہ (0.9) تک نہیں پہنچ سکتے۔ منطقی طور پر دنیا کے لئے لازماً کائناتی حد رفتار موجود ہے۔ بصورت دیگر آپ ایک متحرک پلیٹ فارم پر رفتاروں کو جمع کر کے من چاہی رفتار حاصل کر لیتے۔

حالیہ صدی کی آغاز میں یورپی لوگ عموماً مراعات یافتہ اقدار کے مجموعے میں یقین رکھتے تھے: کہ جرمن یا فرانسیسی یا برطانوی ثقافتیں اور سیاسی ادارے باقی دنیا والوں سے بہتر تھے کہ یورپی ان لوگوں سے اعلیٰ تر تھے جن کی قسمت میں نوآبادی بننا تھا۔ ارسطارکس اور کاپرنیکس کے خیالات کی معاشرتی اور سیاسی اطلاقیات کو مسترد یا نظر انداز کر دیا گیا۔ نوجوان آئن سٹائن نے طبیعیات کے ساتھ ساتھ سیاست میں بھی مراعاتی مجموعہ اقدار کے نظریہ کے خلاف بغاوت کی۔ ہر سمت سے افراتفری کے عالم میں آتے ہوئے ستاروں سے بھری ہوئی ایک کائنات میں کوئی مقام ”حالت سکون“ میں نہیں تھا نہ ہی کوئی ایسا اعلیٰ تر قالب تھا جس سے کائنات کا نظارہ کیا جاسکے۔ لفظ اضافیت یا ریلیٹیویٹی کا یہی مفہوم ہے۔ یہ نظریہ اپنے جادوئی بناؤ سنوار کے باوجود بہت سادہ ہے: کائنات کا نظارہ کرنے میں ہر مقام کسی بھی دوسرے مقام جتنا اچھا ہے۔ قوانین فطرت اسی بات سے قطع نظر متشابہ ہیں کہ انہیں کون بیان کر رہا ہے۔ اگر یہ بات درست مان لی جائے (اور یہ بات حواس باختہ کر دینے والی ہے کہ کیا کائنات میں ہمارے غیر اہم مقام کے بارے میں کوئی خصوصی بات موجود ہے) تو اس کے بعد ہم اس نتیجے پر پہنچتے ہیں کہ کوئی بھی جسم روشنی سے زیادہ تیز سفر نہیں کر سکتا۔

ہم بیل کو مارنے والے چابک کی شرواپ اس لئے سنتے ہیں کیونکہ اس کا سرا آواز کی رفتار سے زیادہ تیز حرکت کرتے ہوئے دباؤ سے پیدا ہونے والی ایک موج، ایک چھوٹی سی صوتی گونج پیدا کرتا ہے۔ بجلی کی کڑک کا مآخذ بھی یہی ہے۔ کبھی یہ سوچا گیا تھا کہ ہوائی جہاز آواز کی رفتار سے تیز سفر کر سکتا ہے۔ آج بالاصوتی (Super Sonic) پروازیں روزمرہ کی بات ہیں۔ لیکن روشنی کی حد آواز کی حد سے مختلف ہے۔ یہ اس طرح کا محض ایک انجینئری مسئلہ نہیں ہے جسے سپر سونک ہوائی جہاز نے حل کر دیا تھا۔ یہ بھی کشش ثقل کی طرح فطرت کا ایک اساسی قانون ہے۔ اور آواز کے معاملہ میں چابک یا بجلی کی کڑک کی طرح کا ہمارے تجربے میں کوئی ایسا مظہر موجود نہیں ہے جو خلا میں روشنی سے تیز سفر کے امکان پر دلالت کرتا ہو۔ اس کے برعکس کھوج کا میدان انتہائی وسیع ہے۔ مثلاً نیوکلیئر عمل انگیز

اور ایٹمی گھڑی کے ساتھ \_\_\_ جو خصوصی اضافیت کے ساتھ بالکل درست مقداری مطابقت رکھتا ہے۔

ہم زماں ہونے کے مسائل آواز کے معاملے میں اسی طرح لاگو نہیں ہوتے جیسے روشنی کے معاملے میں ہوتے ہیں؛ کیونکہ آواز کسی مادی وسیلے (بالعموم ہوا) کے ذریعے ہی آگے بڑھتی ہے۔ جب آپ کا کوئی دوست آپ سے باتیں کر رہا ہو تو آپ تک پہنچنے والی صوتی موج ہوا میں مالیکیولز کی حرکت ہے۔ تاہم روشنی خلا میں سفر کرتی ہے۔ ہوا میں مالیکیولز کی حرکت پر پابندیاں ہیں جو خلا پر لاگو نہیں ہوتیں۔ سورج سے آنے والی روشنی درمیان کی خالی خلا کو پار کر کے ہم تک پہنچتی ہے؛ لیکن چاہے ہم کتنا ہی غور سے سینس ہمیں شمسی داغوں کے چمکنے یا شمسی لرزش کی کڑک سنائی نہیں دیتی۔ نظریہ اضافیت سے پہلے کے ایام میں کبھی یہ سوچا گیا تھا روشنی ساری خلا میں چھائے ہوئے کسی خصوصی واسطے سے آگے بڑھتی تھی۔ اسے ”نور آفریں اشیر“ کہا گیا۔ لیکن مشہور و معروف مائیکلسن مورلے تجربے نے دکھا دیا کہ ایسا کوئی اشیر موجود نہیں۔

کبھی کبھی ہم روشنی کی رفتار سے تیز سفر کر سکنے والی چیزوں کے بارے میں سنتے ہیں۔ ”سورج کی رفتار“ کہلانے والی شے گا ہے بگا ہے پیش کی جاتی ہے۔ یہ خیال انتہائی احقانہ ہے۔ ہمارے دماغوں میں عصبانیوں (نیورائز) کے توسط سے حرکت کرنے والی لہر کی رفتار ایک گدھا گاڑی کی رفتار جتنی ہے۔ وہ انسان بڑے چالاک تھے جنہوں نے نظریہ اضافیت کو ٹھکانے لگانے کے لئے یہ ظاہر کیا کہ ہم اچھا سوچتے ہیں؛ لیکن میں نہیں سمجھتا کہ ہم تیز سوچنے کی ڈیگ مار سکتے ہیں۔ تاہم جدید کمپیوٹروں میں برقی لہریں تقریباً روشنی کی رفتار سے حرکت کرتی ہیں۔

آئن سٹائن نے بیس سے تیس سال کی عمر کے دوران خصوصی نظریہ اضافیت کو حتمی شکل دے دی تھی۔ اس کو جانچنے کے لئے اس کی حمایت میں ہر تجربہ کر کے دکھایا گیا۔ شاید کل کلاں کو کوئی شخص اس کی مطابقت میں ایک نظریہ ایجاد کر لے گا کہ ہم وقتی جیسے معاملات میں تناقضات کے گرد چکر لگانے والی ہمیں معلوم کوئی بھی شے رخ نمائی کرنے والے مجموعے سے گریز کرتے ہوئے بھی روشنی سے تیز سفر کرنے کی اجازت دیتی ہے۔ لیکن مجھے اس پر کافی شک ہے۔ روشنی سے زیادہ رفتار سے سفر کے خلاف آئن سٹائن کا امتناع فہم عامہ سے

متصادم ہو سکتا ہے، لیکن اس مسئلے میں ہم اپنی فہم عامہ پر بھروسہ کیوں کریں؟ دس کلو میٹر فی گھنٹہ کی رفتار کے لئے ہمارا تجربہ قوانین فطرت کی تین لاکھ کلو میٹر فی سیکنڈ کی رفتار کو روکتا کیوں ہے؟ بنی نوع انسان انجام کار جو کچھ کر سکتے ہیں، نظریہ اضافیت اس کی حدود متعین کرتا ہے۔ لیکن کائنات کے لئے یہ ضروری نہیں ہے کہ وہ انسانی خواہش کی عین مطابقت میں ہو۔ خصوصی نظریہ اضافیت ستاروں تک رسائی کی ایک راہ یعنی روشنی سے تیز رفتار خلائی جہاز کو بعید از ادراک بناتا ہے۔ جی کو ترساتے ہوئے یہ ایک اور نہایت غیر متوقع طریقہ کار سمجھاتا ہے۔

آئیے چارج گیمو کی تقلید میں ہم ایک ایسی جگہ کا تصور کریں جہاں پر روشنی کی رفتار پوری تین لاکھ کلو میٹر فی سیکنڈ نہیں بلکہ کافی معتدل مثلاً 40 کلو میٹر فی گھنٹہ اور سختی سے نفاذ شدہ ہے۔ (قوانین فطرت توڑنے کی کوئی تعزیر موجود نہیں کیونکہ جرائم بھی موجود نہیں ہیں: فطرت خود نظم ہے اور چیزوں کو یوں ترتیب دیتی ہے کہ اس کی امتناعات کو عبور کرنا ممکن نہیں)۔ فرض کریں آپ ایک موٹر سائیکل پر سوار ہو کر روشنی کی رفتار کے نزدیک پہنچ رہے ہیں۔ (نظریہ اضافیت ”فرض کریں.....“ سے شروع ہونے والے جملوں سے بھرپور ہے۔ آئن سٹائن نے اسے فکری مشق کہا)۔ جیسے ہی آپ کی رفتار بڑھتی ہے آپ قریب سے گزرتی ہوئی چیزوں کے کونوں کے ارد گرد دیکھنا شروع کرتے ہیں۔ جب آپ پیہم آگے بڑھ رہے ہیں تو جو چیزیں آپ کے پیچھے ہیں وہ آپ کے سامنے والے دائرہ نگاہ میں ظاہر ہوتی ہیں۔ دنیا عجیب سی نظر آتی ہے۔ انجام کار ہر شے چھوٹی سی کھڑکی میں سمٹ آتی ہے جو آپ سے ذرا آگے ہی رکی رہتی ہے۔ کسی غیر متحرک ناظر کے نقطہ نظر سے آپ سے منعطف ہونے والی روشنی رواں گئی کے وقت سرخ اور واپسی پر نیلی ہے۔ اگر آپ تقریباً روشنی کی رفتار سے ہی ناظر کی جانب سفر کریں تو ایک خوفناک تیز رنگ تابندگی میں ملفوف ہو جائیں گے: آپ سے نظر آنے والی الٹرا وائلٹ روشنی کا عمومی اخراج نظر آنے والی زیادہ چھوٹی طول امواج پر منتقل ہو جائے گا۔ آپ حرکت کی سمت میں بھینچے جاتے ہیں، آپ کی کیت (mass) بڑھتی ہے۔ آپ کے لئے وقت سست پڑ جاتا ہے۔ روشنی کی رفتار کے قریب سفر کرنے کا ایک دم بخود کر دینے والا منطقی نتیجہ کشادگی زماں (Time Dilation) کہلاتا ہے۔ لیکن اگر موٹر سائیکل کی کوئی دوسری گدی بھی ہے تو آپ کے ساتھ ساتھ حرکت کرتے ہوئے



ناظر کے نقطہ نظر سے ان میں سے کوئی تاثر واقع نہیں ہوتا۔

خصوصی نظریہ اضافیت کی یہ مخصوص اور ابتدا میں پیچیدہ پیش گوئیاں اس مفہوم کی گہرائی میں بالکل درست ہیں کہ سائنس میں ہر چیز درست ہوتی ہے۔ ان کا انحصار آپ کی اضافی حرکت پر ہے۔ لیکن وہ بصری سراب نہیں بلکہ حقیقت ہیں۔ سادہ ترین علم ریاضی کی مدد سے ان کا مظاہرہ کیا جاسکتا ہے۔ بنیادی طور پر فرسٹ ایئر الجبرا کی مدد سے ہی ایسا کرنا ممکن ہے لہذا یہ پڑھے لکھے شخص کے لئے قابل فہم ہونی چاہئیں۔ یہ متعدد تجربوں کے ساتھ مطابقت بھی رکھتی ہیں۔ انتہائی درست وقت دینے والی گھڑیاں ہوائی جہاز میں ان گھڑیوں کے مقابلے میں آہستہ ہو جاتی ہیں جو متحرک نہیں۔ جوہری accelerators کو اس طرح سے بنایا گیا ہے کہ ان میں بڑھتی ہوئی رفتار کے ساتھ کیمیت میں اضافہ کے پیش نظر گنجائش موجود ہو۔ اگر انہیں اس طریقے سے نہ بنایا گیا ہوتا تو accelerated ذرات آلے کی دیواروں کو توڑ پھوڑ دیتے اور تجرباتی جوہری طبیعیات میں ہمارے پاس کچھ کرنے کو بہت کم ہوتا۔ کوئی رفتار وقت پر تقسیم کیا گیا ایک فاصلہ ہے۔ چونکہ روشنی کے اسراع (Velocity) سے قریب پہنچ کر ہم سیدھے سادھے طور پر رفتاروں کو جمع نہیں کر سکتے جیسا کہ ہم روزمرہ دنیا میں کرنے کے عادی ہیں اس لیے مطلق زمان و مطلق زمان کے جانے پہچانے تصورات (آپ کی ”اضافی“ رفتار سے مبرا) لازماً بچ ہو جاتے ہیں۔ اسی وجہ سے آپ سمیٹے (Compress) ہیں۔ کشادگی زماں کا یہی سبب ہے۔

تقریباً روشنی کی رفتار سے سفر کرتے ہوئے آپ کی عمر بمشکل ہی بڑھتی ہے لیکن پیچھے گھر میں آپ کے رشتہ داروں اور دوستوں کی عمر میں حسب معمول شرح سے ہی بڑھتی رہیں گی۔ جب آپ اپنے اضافیاتی سفر سے واپس لوٹتے ہیں تو اپنے دوستوں اور خود میں کیا فرق پاتے ہیں۔ مثلاً ان کی عمروں میں کئی عشروں کا اضافہ ہو گیا اور آپ کی عمر میں بمشکل ہی کوئی اضافہ ہوا ہے! روشنی کی رفتار سے قریب سفر کرنا ایک قسم کا اکسیر حیات ہے۔ روشنی کی رفتار سے قریب جانے پر وقت سست پڑ جانے کی وجہ سے خصوصی اضافیت ہمیں ستاروں تک جانے کے ذرائع مہیا کرتی ہے۔ لیکن عملی انجینئرنگ کے حوالے سے کیا روشنی کی رفتار سے قریب سفر کرنا ممکن ہے؟ کیا کوئی جہاز (Starship) بن سکتا ہے؟

ٹکائی صرف نوجوان البرٹ آئن سٹائن کی کچھ سوچوں کی ہی بھٹی نہیں تھا بلکہ

یہ 400 سال قبل کے ایک عظیم جوہر قابل یعنی لیونارڈو داوینچی کا گھر بھی تھا۔ وہ ٹکان پہاڑیوں پہ چڑھ کر انتہائی بلندی سے زمین کا نظارہ کرنے سے بہت خوش ہوا کرتا تھا، کہ جیسے وہ ایک پرندے کی مانند تیر رہا ہو۔ اس نے زمینی مناظر، قصبوں اور حصار بندیوں کے اولین فضائی مناظر بنائے۔ مصوری اور سنگتراشی، علم تشریح الاعضاء (انٹومی)، علم ہیئت، تاریخ فطرت، عسکری و شہری انجینئرنگ میں اپنی بہت سی دلچسپیوں میں لیونارڈو کے اندر کوئی اڑ سکنے والی مشین ایجاد اور تیار کرنے کا زبردست جوش و جذبہ بھی تھا۔ اس نے تصاویر بنائیں، ماڈل تعمیر کئے، مکمل سائز کے نقش اول بنائے اور ان میں سے کوئی بھی کارکردگی نہ دکھا سکا۔ اس وقت کوئی کافی طاقتور اور ہلکے وزن کا انجن موجود نہ تھا۔ تاہم تراکیب شاندار تھیں اور انہوں نے بعد کے وقتوں میں انجینئروں کی حوصلہ افزائی کی۔ لیونارڈو اپنی ان ناکامیوں سے مایوس تھا، لیکن اس میں شاید ہی اس کی کوئی غلطی تھی۔ وہ پندرہویں صدی میں پھنس گیا تھا۔

1939ء میں ایسا ہی معاملہ اس وقت پیش آیا تھا جب خود کو ”برطانوی بین السیاراتی انجن“ کہنے والے انجینئروں کے ایک گروپ نے لوگوں کو چاند تک لیجانے کے لئے 1939ء کی ٹیکنالوجی استعمال کے ایک جہاز بنایا۔ 30 سال بعد اس مشن کو پورا کرنے والے اپالو خلائی جہاز کے ساتھ اس جہاز میں کوئی قدر مشترک نہ تھی، لیکن اس نے یہ خیال پیدا کیا کہ چاند پر جانے کا مشن کسی روز عملی انجینئرنگ میں ممکن ہو سکتا ہے۔

آج ہمارے پاس لوگوں کو ستاروں تک لے جانے کے لئے جہازوں کے ابتدائی نمونے موجود ہیں۔ ان میں سے کسی بھی خلائی جہاز کے بارے میں یہ تصور موجود نہیں کہ وہ زمین سے براہ راست روانہ ہوگا۔ اس کی بجائے انہیں زمین کے مدار میں تعمیر کر کے طویل بین السیاراتی مسافتوں پر بھیجا گیا ہے۔ ان میں سے ایک جہاز کو اوریون کوکبی جھرمٹ کی نسبت سے ”جوزا منصوبہ“ (Project Orion) کہتے ہیں۔ یہ نام اس بات کی یاد دہانی کراتا ہے کہ اس کی اصلی منزل ستارے تھے۔ ”اوریون“ کو ایک استمراری (Inertial) پلیٹ کے خلاف ہائیڈروجن بموں، جوہری ہتھیاروں کے دھماکوں کو استعمال میں لانے کے انداز سے بنایا گیا تھا، ہر دھماکہ ایک قسم کی ”پھٹ پھٹ“ مہیا کرتا ہے، جیسے خلا میں کوئی بہت بڑی جوہری موٹر بوٹ جا رہی ہو۔ انجینئرنگ کے نقطہ نظر سے

”اور یون“ مکمل طور پر قابل عمل لگتا ہے۔ اپنی ساخت کے باعث اس سے تابکاری مادوں کی بہت بڑی مقدار پیدا ہوتی، لیکن اس مشن کا پروگرام صرف بین السیاراتی یا بین النجوم خلا کے لئے ہے۔ خلا میں جوہری ہتھیار بھیجنے پر پابندی عائد کرنے کے لئے بین الاقوامی معاہدے پر دستخط کرنے تک یو ایس میں ”اور یون“ پر سنجیدگی سے غور و خوص ہو رہا تھا۔ مجھے اس بات پر بہت رنج ہے۔ جہاں تک میری سوچ کا تعلق ہے تو ”اور یون“ خلائی جہاز جوہری ہتھیاروں کا بہترین استعمال ہے۔

پروجیکٹ ڈیڈالس برطانوی بین السیاراتی انجمن کا بنایا ہوا حالیہ ڈیزائن ہے۔ اس میں جوہری گداخت (Fusion) کا تصور موجود ہے۔ یہ موجودہ انشعاقی (Fission) پاور پلانٹس کی نسبت زیادہ محفوظ ہونے کے ساتھ ساتھ زیادہ اہلیت بھی رکھتا ہے۔ ابھی تک ہمارے پاس فیوژن ری ایکٹر نہیں، لیکن آئندہ چند عشروں میں ان کی کافی توقع ہے۔ ”اور یون“ اور ڈیڈالس شاید روشنی کی رفتار سے دس فیصد پر سفر کر سکیں گے۔ 4.3 نوری سال دور ایلفا سینٹوری تک جانے میں انسانی دور حیات سے کم عرصہ یعنی 43 سال لگیں گے۔ ایسے خلائی جہاز روشنی کی رفتار سے اتنا قریب سفر نہیں کر سکتے تھے کہ خصوصی اضافیاتی کشادگی زماں اہم ہو جائے۔ اپنی ٹیکنالوجی کی ترقی پر پرامید غور و خوص کے ساتھ بھی یہ امکان نظر نہیں آتا کہ اور یون، ڈیڈالس یا ان جیسا کوئی اور جہاز اکیسویں صدی کے وسط سے پہلے بنالیا جائے گا۔ تاہم اگر ہم چاہیں تو ”اور یون“ کو ابھی اس وقت بنا سکتے ہیں۔

قریب ترین ستاروں سے پرے کے سفروں کے لیے کچھ اور کیا جانا چاہئے۔ شاید ”اور یون“ اور ڈیڈالس کو کثیر نسلی جہازوں کے طور پر استعمال کیا جاسکے گا۔ اس طرح کسی اور ستارے کے ایک سیارے پر پہنچنے والے افراد ان کی دور دراز اولادیں ہوں گی جو کچھ صدیاں پہلے روانہ ہوئے تھے۔ یا شاید انسانوں کو لمبے عرصے تک سلانے کے لئے کوئی محفوظ ذریعہ ڈھونڈ لیا جائے گا، تاکہ خلائی مسافروں کو منجمد کیا اور پھر صدیوں بعد پر دوبارہ جگایا جاسکے۔ یہ غیر اضافیاتی کوئی جہاز بہت زیادہ مہنگے ہوں گے اور ان کی تیاری ترکیب اور استعمال تقریباً روشنی کی رفتار سے سفر کرنے والے کوئی جہازوں کے مقابلے میں آسان ہوگا۔ دوسرے نظام کو اکب بنی نوع انسان کی پہنچ میں ہیں لیکن صرف زبردست جدوجہد کے بعد ہی ایسا ممکن ہے۔



روشنی کی رفتار سے قریب اسراع (Velocity) والے جہازوں کے ساتھ انتہائی تیز بین  
السیاراتی خلائی پرواز ایک سو سال نہیں بلکہ ہزار یا دس ہزار سال کا ہدف ہے۔ لیکن اصولی  
طور پر یہ ممکن ہے۔ آر ڈبلیو بوسارڈ نے ایک قسم کے بین السیاراتی دوشاخے جیٹ  
انجن (ramjet) کی تجویز پیش کی ہے جو ستاروں کے درمیان بکھرا ہوا مادہ زیادہ تر  
ہائیڈروجن ایٹمز اکٹھے کر کے اسے ایک فیوژن انجن میں مسرع (accelerate) کرنے کے  
بعد واپس خارج کر دیتا ہے۔ ہائیڈروجن ایندھن اور تعاملی مادے دونوں کے طور پر  
استعمال ہوتی ہے۔ لیکن گہری خلا میں فی دس مکعب سینٹی میٹر یا انگور کے دانے جتنی جگہ میں  
ہائیڈروجن کا تقریباً ایک ایٹم ہے۔ دوشاخے انجن کو چلانے کے لئے اس کے آگے  
سینکڑوں کلو میٹر لمبی ڈوٹی سی لگانے پڑے گی۔ جب جہاز اضافی اسراع تک پہنچے گا تو  
خلائی جہاز کے مطابق ہائیڈروجن ایٹمز تقریباً روشنی کی رفتار سے حرکت کر رہے ہوں گے۔  
اگر مناسب احتیاطی تدابیر اختیار نہ کی گئیں تو خلائی جہاز اور اس کے مسافران برق انگیز  
کائناتی شعاعوں سے بھن کر رہ جائیں گے۔ ایک مجوزہ حل الیکٹرونز کو بین النجوم ایٹموں  
سے علیحدہ کرنے اور انہیں برقیاتی باردار (electrically charged) بنانے کیلئے (جبکہ وہ کچھ  
دور ہی ہوں) لیزر اور باردار ایٹموں کو ڈوٹی کے اندر اور باقی کے خلائی جہاز سے پرے  
پھینکنے کے لئے ایک زبردست طاقتور مقناطیسی میدان استعمال کرنا ہے۔ کرہ ارض پر اس قسم  
کی انجینئرنگ کی ابھی تک کوئی مثال موجود نہیں۔ ہم چھوٹی دنیاؤں جتنے انجنوں کے  
بارے میں باتیں کر رہے ہیں۔

لیکن آئیں اس قسم کے کسی جہاز سے متعلق لحظہ بھر کے لئے سوچیں۔ کشش ثقل ہمیں  
ایک مخصوص قوت کے ساتھ کھینچتی ہے۔ اگر ہم گر رہے ہوں تو اس کشش کی قوت کو رفتار  
خیال کرتے ہیں۔ اگر ہم کسی درخت سے گریں۔ اور ہمارے متعدد مائل تاریخ کے  
انسانی آباد اجداد نے یہ کیا ہوگا۔ تو ہم دس میٹر یا 32 فٹ فی سیکنڈ کی بڑھتی ہوئی رفتار  
سے ہر سیکنڈ میں تیز تر ہوتے ہوئے سیدھے نیچے آتے ہیں۔ کشش ثقل کی قوت کے لئے  
مخصوص یہ اسراع ہمیں زمین کی سطح پر رکھتا ہے۔ اسے  $1g$  کہتے ہیں "g" زمین کی gravity  
یعنی کشش ثقل کی علامت ہے۔  $1g$  اسراع کے ساتھ ہم بہت مطمئن ہیں،  $1g$  کے ساتھ  
ہم بڑے ہوئے۔ اگر ہم کسی بین النجوم خلائی جہاز میں رہ رہے ہوتے جس کا اسراع  $1g$

تک ہو سکتا تو ہم خود کو بالکل قدرتی ماحول میں پاتے۔ درحقیقت کشش ثقل کی قوتوں اور ہمیں ایک مسرع خلائی جہاز میں محسوس ہونے والی قوتوں کے درمیان مساوات آئن سٹائن سے بعد کے عمومی نظریہ اضافیت یا جنرل تھیوری آف ریلیٹیویٹی کی بنیادی خصوصیت ہے۔ مسلسل 1g اسراع کے ساتھ ہم ایک سال بعد روشنی کی رفتار سے بہت قریب سفر کر رہے ہوں گے۔ اس کا ریاضیاتی کلیہ یہ ہے:

$$- \left[ (0.01 \text{ km/sec}^2) \times (3 \times 10^7 \text{ Sec}) \right] = 3 \times 10^5 \text{ km/Sec}$$

فرض کریں کہ ایسا کوئی خلائی جہاز 1g اسراع (Velocity) کے ساتھ سفر کے وسط تک روشنی کی رفتار سے قریب تر ہو رہا ہے اور تب واپس مڑتا ہے اور اپنی منزل تک پہنچتے ہوئے 1g پر تخفیف اسراع کرتا ہے۔ زیادہ تر سفر میں شرح رفتار روشنی کی رفتار سے بہت نزدیک ہوگی اور وقت انتہائی سست ہو جائے گا۔ ایک قریبی مشن کا ہدف برنارڈ ستارہ تقریباً چھ نوری سال دور ہے۔ یہ ایسا سورج ہے جس کے سیارے ہونا ممکن ہیں۔ جہاز کے اندر کی گھڑیوں سے ماپے گئے تقریباً آٹھ سال کے وقت میں اس تک پہنچا جاسکتا ہے کہکشاں کے وسط تک اکیس سال میں اور مرآۃ السلسلہ کہکشاں ایم 31 تک اٹھائیس سال میں۔ یقیناً پیچھے زمین پر رہ جانے والے لوگ چیزوں کو مختلف طور پر دیکھیں گے۔ کہکشاں کے وسط تک پہنچنے میں تیس سال کی بجائے وہ تیس ہزار سال کا زمانہ ناپیں گے۔ جب ہم گھر پہنچیں گے تو چند ایک دوست ہی خوش آمدید کہنے کے لئے باقی بچے ہوں گے۔ سچی بات یہ ہے کہ روشنی کی رفتار سے نزدیک تر ہوتے ہوئے نقاط اعشاریہ والا ایسا کوئی سفر ہمیں جہاز کی گھڑی کے مطابق 56 سال کے وقت میں معلوم کائنات کا چکر لگانے کے قابل بناتا ہے۔ ہم اپنے مستقبل میں ایک کھرب سال بعد پہنچیں گے۔ کرہ ارض کو خاکستر کونکہ اور سورج کو مردہ پانے کے لئے۔ اضافیاتی خلائی پروازیں کائنات کو ترقی یافتہ تہذیبوں کے لئے قابل رسائی بناتی ہیں، لیکن صرف ان کے لئے جو سفر پر نکلیں گے۔ کوئی ایسی راہ دکھائی نہیں دیتی جس کے ذریعہ پیچھے رہ جانے والوں تک اطلاعات روشنی کی رفتار سے زیادہ تیزی کے ساتھ پہنچیں۔

”اور یوں“، ڈیڈالس کے لئے منصوبے اور بوسارڈ دوشاخہ جیٹ انجن غالباً ایک نہ ایک

دن بنائے جانے والے حقیقی بین النجوم خلائی جہاز غالباً اس سے کہیں زیادہ دور ہیں جتنا لیونارڈو کے ماڈلز آج کے پرسونک ذرائع آمد و رفت سے دور تھے۔ لیکن مجھے یقین ہے کہ اگر ہم نے خود کو نیست و نابود نہ کر لیا تو ایک روز ستاروں تک جا پہنچیں گے۔ اپنا سارا نظام شمسی چھان لینے کے بعد دیگر ستاروں کے سیارے انگلی کے اشارے سے ہمیں اپنی جانب بلائیں گے۔

زمان و مکاں کے سفر باہم مربوط ہیں۔ ہم مستقبل میں تیز رفتار سفر کر کے ہی مکان میں تیز رفتار سفر کر سکتے ہیں۔ لیکن ماضی کا کیا ہوگا؟ کیا ہم ماضی میں لوٹ کر اسے تبدیل کر سکتے ہیں؟ کیا ہم تاریخی کتابوں میں درج واقعات کو کوئی مختلف موڑ دے سکتے ہیں؟ ہم تمام وقت مستقبل میں آہستہ سفر کرتے ہیں، ہر روز ایک دن کی شرح سے۔ اضافیاتی خلائی پرواز کے ساتھ ہم مستقبل میں تیز سفر کر سکتے ہیں۔ لیکن بہت سے طبیعیات دانوں کو یقین ہے کہ ماضی میں سفر کرنا ناممکن ہے۔ ان کا کہنا ہے کہ اگر آپ کے پاس ماضی میں جانے کے لئے کوئی آلہ موجود ہو تب بھی آپ کوئی تبدیلی پیدا کرنے کے قابل نہیں ہوں گے۔ اگر آپ ماضی میں جا کر اپنے والدین کو ملاپ کرنے سے روک دیں تو آپ کبھی پیدا ہی نہیں ہوئے ہوں گے۔ چونکہ آپ موجود ہیں اس لئے یہ بالکل الٹ بات ہے۔ جذر کے ثبوت کی عدم معقولیت کی طرح، خصوصی اضافیت میں ہم وقتی کی بحث کی مانند یہ ایک ایسی دلیل ہے جس میں نتیجہ لایعنی نظر آنے کی وجہ سے تمہید مغترضانہ ہو جاتی ہے۔

لیکن دیگر طبیعیات دانوں کی تجویز ہے کہ دو متبادل تاریخیں، دو مساوی طور پر کارآمد حقیقتیں، پہلو بہ پہلو چل سکتی ہیں۔ ایک جو آپ جانتے ہیں اور ایک وہ جس میں آپ پیدا ہی نہیں ہوئے شاید زمان خود بھی اس حقیقت کے باوجود متعدد امکانات کی جہتیں رکھتا ہے کہ ہمیں ان میں سے صرف ایک کا تجربہ کرنے کی بددعا ہے۔ فرض کریں کہ آپ ماضی میں جا کر اسے تبدیل کر سکیں مثلاً ملکہ ازابیلا کو کرسٹوفر کولمبس کی مدد نہ کرنے پر مائل کر کے۔ تب یہ دلیل دی جاتی ہے کہ آپ تاریخی واقعات کو ایک مختلف تسلسل میں ڈال دیں گے، جن کے بارے میں وہ لوگ ہرگز نہیں جانتے جنہیں آپ پیچھے ہمارے وقت میں چھوڑ آئے۔ اگر وقت میں ”اس“ قسم کا سفر ممکن ہو تو پھر ایک اعتبار سے ہر قابل تصور متبادل تاریخ واقعی



موجود ہے۔

زیادہ تر تاریخ معاشرتی، ثقافتی اور اقتصادی قوتوں کے الجھے ہوئے دھاگوں پر مشتمل ہے جنہیں آسانی کے ساتھ سلجھایا نہیں جاسکتا۔ مسلسل بہتے ہوئے بے شمار چھوٹے چھوٹے ناقابل پیشین گوئی اور اتفاقی واقعات اکثر و بیشتر طویل المدت نتائج کے حامل نہیں ہوتے۔ لیکن اہم موڑ یا حالات کے کچھ واقعات تاریخ کا دھارا بدل کر رکھ سکتے ہیں۔ ایسی صورتیں موجود ہوں گی جن میں مقابلتا ذرہ سی درنگی پیدا کر کے عمیق تبدیلیاں لائی جاسکتی تھیں۔ ایسا کوئی وقوعہ جس قدر ماضی بعید میں ہوگا اس کا اثر بھی اتنا ہی طاقتور ہوگا۔ کیونکہ وقت کے لیور کا بازو بھی اتنا ہی لمبا ہو جاتا ہے۔

پولیو وائرس ایک مخفی سا خوردبینی نامیاتی جسم ہے۔ ہر روز ان میں سے بہت سوں کے ساتھ ہمارا واسطہ پڑتا ہے۔ لیکن شاز و نادر ہی کوئی خوش قسمتی سے ہمیں اس خوفناک بیماری کا شکار بناتا ہے۔ ریاستہائے متحدہ امریکہ کے 32 ویں صدر فرینکلن ڈی روز ویلٹ کو پولیو ہو گیا تھا۔ چونکہ یہ بیماری اپانچ بنا دیتی ہے اس لئے اس نے روز ویلٹ میں غریب طبقہ کے لئے زیادہ درمندی پیدا کر دی ہوگی یا شاید کامیابی کے لئے جدوجہد کو بہتر بنا دیا تھا۔ اگر روز ویلٹ کی شخصیت کچھ اور طرح کی ہوتی یا اس ٹیکھی ریاست ہائے متحدہ کا صدر بننے کی تمنا نہ کی ہوتی تو 1930ء کی دہائی کا زبردست حزن و اضمحلال، جنگ عظیم دوم اور جوہری ہتھیاروں کی ترقی کا رخ کافی ممکن طور پر کافی مختلف ہوتا۔ دنیا کا مستقبل شاید کسی اور طرح کا ہوتا۔ لیکن وائرس ایک غیر اہم چیز ہے، صرف ایک سنٹی میٹر کے دس لاکھویں حصے جتنا۔ اسے ”چیز“ کہنا بھی مشکل ہے۔

دوسری طرف، فرض کریں کہ ہمارے وقت کے مسافر نے ملکہ ازایلا کو قائل کر لیا ہوتا کہ کولمبس کا جغرافیہ غلط تھا، یعنی کرہ ارض کے قطر سے متعلق ایراتوستھیز کے اندازے سے میل نہیں کھاتا، تو کولمبس کبھی بھی ایشیا تک نہ پہنچ سکتا۔ بہر حال کچھ دوسرے یورپی یقیناً چند عشروں بعد یہاں آتے اور ”نئی دنیا“ کے مغرب میں جہاز رانی کرتے۔ جہاز رانی میں بہتر یوں، مصالحوں کی تجارت میں لالچ اور متحارب یورپی قوتوں کے درمیان مقابلے نے 1500ء کے قریب امریکہ کی دریافت کو کم و بیش ناگزیر بنا دیا۔ یقیناً آج کولمبیا کی کوئی قوم کولمبیا یا

کولمبس کا صوبہ اوہیو یا کولمبیا یونیورسٹی بھی موجود نہ ہوتی۔ لیکن تاریخ کا دھارا بحیثیت مجموعی کم و بیش اسی طرح بہا ہوتا۔ مستقبل پر گہرائی میں اثر انداز ہونے کی خاطر وقت کے مسافر کو تاریخ کے تانے بانے میں تبدیلی پیدا کرنے کے لئے غالباً واقعات کی بہ احتیاط منتخب کردہ تعداد میں خلل اندازی کرنا ہوگی۔

نا بود دنیاؤں کی تحقیق کرنا ایک پیارا خیال ہے۔ ان کی سیر کر کے ہم تاریخ کا انداز کا حقیقی معنوں میں سمجھ سکتے ہیں اور یوں تاریخ کو ایک تجرباتی سائنس بنایا جاسکتا ہے۔ اگر کوئی بدیہی مرکزی شخصیت پیدا ہی نہ ہوئی ہوتی (مثلاً افلاطون یا پیٹر اعظم) تو دنیا کتنی مختلف ہوتی؟ اگر قدیم یونانی یونان کی سائنسی روایت زندہ رہتی اور پھلتی پھولتی تو کیا ہوتا؟ اس کے مختلف ہونے کے لئے بہت سی معاشرتی قوتوں کی ضرورت ہوتی۔ اس دور کے اس اعتقاد سمیت کہ غلام رکھنا فطری اور درست ہے۔ لیکن 2500 سال قبل مشرقی بحیرہ روم میں طلوع ہونے والی یہ روشنی اگر ٹمٹما کر بجھ جاتی تو کیا ہوتا؟ اگر صنعتی انقلاب سے دو ہزار سال قبل سائنس اور تجرباتی طریقہ کار اور دستکاری و مکینیکل فنون کی عظمت پر زبردست زور دیا جاتا تو کیا ہوتا؟ اگر فکر کے اس نئے انداز کی قوت کو زیادہ عمومی سطح پر سراہا گیا تو ہوتا تو کیا ہوتا؟ کبھی کبھی میں سوچتا ہوں کہ اگر ایسا ہی ہو جاتا تو ہماری دس یا بیس صدیاں بچ جاتیں۔ تب لیونارڈو داوینچی والی حصہ داری ایک ہزار سال پہلے اور آئن سٹائن کی پانچ سو سال قبل ہوئی ہوتی۔ کسی ایسے بدلے ہوئے کرۂ ارض پر یقیناً لیونارڈو اور آئن سٹائن کا کبھی جنم ہی نہ ہوا ہوتا۔ بہت ساری چیزیں مختلف طور سے ہوتیں۔ ہر قطرہ مٹی میں کروڑوں سپرم سیلز ہوتے ہیں جن میں سے صرف ایک کسی انڈے کو زرخیز بنا کر بنی نوع انسانی کی اگلی نسل کا رکن پیدا کرتا ہے۔ لیکن اس بات کا انحصار نہایت خفیف اور غیر اہم عاملوں (داخلی و خارجی دونوں) پر ہے کہ کون سا سپرم ایک انڈے کو زرخیز بنانے میں کامیاب ہو پاتا ہے۔ اگر 2500 سال قبل کوئی چھوٹی سی چیز مختلف انداز میں ہو جاتی تو ہم میں سے کوئی بھی آج یہاں موجود نہ ہوتا۔ ہماری جگہ پر اربوں دوسرے آباد ہوتے۔

اگر یونیا کے جذبہ کی فتح ہو جاتی تو میں سمجھتا ہوں کہ ہم یقیناً مختلف ”ہم“ ستاروں تک پہنچ گئے ہوتے۔ ایلفا سینٹوری اور برنارڈ ستارے Sirius اور تاؤ کیبتی کے لئے ہمارے اولین مساحی خلائی جہاز واپس آئے کافی عرصہ ہو چکا ہوتا۔ بین

الجوم آمد و رفت کے بڑے بڑے بیڑے کرہ ارض کے مدار میں زیر تعمیر ہوتے۔ بحر خلا میں بل چلانے کے لئے انسان کے بغیر چلنے والے مساحتی جہاز، مہاجرین کے لئے دھانی جہاز، قوی الجشہ تجارتی جہاز۔ ان تمام جہازوں پر علامتیں اور تحریریں ہوتیں۔ غور سے دیکھنے پر شاید یونانی زبان نکلتی۔ اور شاید اولین کوکی خلائی جہازوں میں سے ایک پر بنا ہوا نشان بارہ سطحی ہوتا اور اس پر یہ عبارت ہوتی: ”کرہ ارض کا تھیوڈورس خلائی جہاز۔“

ہماری دنیا کے زمانی تسلسل میں چیزیں کچھ ست رد واقع ہوئی ہیں۔ ہم ابھی تک ستاروں کو جانے کے لئے تیار نہیں۔ لیکن شاید مزید ایک یا دو صدیوں میں جب ہمارا نظام شمسی چھانا جا چکا ہوگا تو ہم اپنے سیارے پر بھی باقاعدگی پیدا کر چکے ہوں گے۔ ستاروں کی طرف جانے کے لئے ہمارے پاس عزم ذرائع اور تکنیکی علم موجود ہوگا۔ ہم نے انتہائی دور سے دوسرے سیاراتی نظاموں کے تنوع کا مطالعہ کر لیا ہوگا۔ کچھ کافی حد تک اپنے نظام جیسے اور کچھ بالکل مختلف۔ ہمیں یہ معلوم ہوگا کہ کون سے ستارے پر جانا ہے۔ تب ہماری مشینیں اور ہماری اولادیں نوری سالوں کو کام میں لائیں گی۔ تھیلیس اور ارسطارخس، لیڈنارڈ اور آئن سٹائن کی اولادیں۔

ابھی تک ہمیں یہ معلوم نہیں کہ کتنے سیاراتی نظام موجود ہیں، لیکن ان کی تعداد کثیر لگتی ہے۔ اپنے قریب ترین گرد و نواح میں ایک بھی نہیں۔ لیکن ایک اعتبار سے چار ہیں: مشتری، زحل، یورینس میں سے ہر ایک کا کوکی نظام ہے جو چاندوں کے متقابل سائزوں اور باہمی فاصلوں میں سورج کے گرد چکر لگانے والے ستاروں سے قریبی مشابہت رکھتا ہے۔ کمیت میں نہایت بے جوڑ دوسرے ستاروں کے اعداد و شمار سے اخذ کردہ نتائج اس بات پر قائل کرتے ہیں کہ سورج جیسے تقریباً تمام اکہرے ستاروں کے ہمراہ سیارے ہوں گے۔

فی الحال ہم دوسرے ستاروں کے سیاروں کو براہ راست نہیں دیکھ سکتے۔ وہ اپنے مقامی سورجوں کی ضوفشانی میں گھرے ہوئے روشنی کے چھوٹے چھوٹے نقطے ہیں۔ لیکن ہم ایک زیر غور ستارے پر کسی ان دیکھے سیارے کی قوت کشش ثقل کا سراغ لگانے کے قابل ہو رہے ہیں۔ آپ ایسے ستاروں کو زیادہ دور والے کوکی جھرمٹوں کے پس منظر میں کئی عشروں تک مناسب حرکت کے ساتھ سفر کرتا ہوا فرض کریں اور مثلاً مشتری جتنے بہت بڑے سیارے کے ساتھ تصور کریں جس کا مدار دی میدان اتفاق سے ہمارے خط نگاہ کے زاویہ



قائمہ کی سیدھ میں آ گیا ہو۔ جب ہمارے تناظر میں تاریک سیارہ ستارے کی دائیں جانب ہے تو ستارہ تھوڑا سا دائیں طرف کو کھینچے گا اور بائیں جانب ہونے پر بائیں طرف کو۔ نتیجتاً ستارے کا راستہ سیدھی لکیر سے لہر دار صورت میں تبدیل یا درہم برہم ہو جاتا ہے۔ جس قریبی ستارے پر یہ کشش ثقل درہم برہم ہونے کا یہ طریقہ کار لاگو کیا جاسکتا ہے وہ برنارڈ ستارہ ہے۔ یہ ہمارا سب سے قریبی اکہرا ستارہ ہے۔ ایلفا سینٹوری نظام میں تین ستاروں کے پیچیدہ باہمی عمل وہاں پر ایک کم کیت والے ہمراہی کی کھوج کو بہت مشکل بنا دیتے ہیں۔ برنارڈ ستارے کے لئے تفتیش بھی بہت تکلیف دہ ہوگی۔ فوٹو گرافک پلیٹوں پر اس کے مقام کی خوردبینی جنبش کئی عشروں میں دور بین سے تلاش کی جاسکے گی۔ برنارڈ ستارے کے گرد موجود دو ستارے کے لئے دو ایسی جستجوؤں کا مظاہرہ کیا جا چکا ہے اور یہ دونوں کچھ حوالوں سے کامیاب رہیں۔ یہ کھوجیں ایک مدار میں حرکت کرتے ہوئے مشتری جتنی کیت کے دو یا تین سیاروں کی موجودگی پر دلالت کرتی ہیں جو مشتری یا زحل کی سورج سے قربت کے مقابلہ میں اپنے ستارے کے زیادہ قریب ہیں۔ (یہ اندازہ کہلر کے تیسرے قانون کی مدد سے لگایا گیا)۔ لیکن بد قسمتی سے مشاہدات کے دو مجموعے باہم غیر موافق لگتے ہیں۔ شاید برنارڈ ستارے کے گرد سیاراتی نظام کی دریافت ابھی تک کر لی گئی ہوتی لیکن واضح ثبوت مزید تحقیق کا متقاضی ہے۔

ستاروں کے گرد موجود سیاروں کا سراغ لگانے کے دیگر طریقوں کو ترقی دی جا رہی ہے۔ ان میں ایک یہ طریقہ بھی شامل ہے کہ جس میں ستارے سے آنے والی مبہم روشنی مصنوعی طور پر چھپائی جاتی ہے۔ خلائی دور بین کے سامنے ایک ڈسک کے ساتھ یا چاند کے تاریک گوشے کو ایسی ڈسک کے طور پر استعمال کر کے۔ اور قریبی ستارے کی تابانی میں چھپی نہ رہ جانے والی سیارے سے منعطف شدہ روشنی ابھرتی ہے۔ آئندہ چند عشروں میں ہمارے پاس اس کے قطعی جواب موجود ہوں گے کہ ایک سو قریب ترین ستاروں میں سے کن کے پاس دو بڑے ہمراہ سیارے ہیں۔

حالیہ برسوں میں الزواہلث مشاہدات نے کچھ قریبی ستاروں کے گرد گیس اور گرد کے چپٹی شکل والے ما قبل سیاراتی جیسے بادلوں کی ایک تعداد کا انکشاف کیا ہے۔ دریں اثناء کچھ

طیش آور نظریاتی تحقیقیں یہ سمجھاتی ہیں کہ سیاراتی نظام کہکشاں میں عام ہیں۔ کمپیوٹر کی کچھ کھوجوں اشتعال انگیز نے گیس اور گرد کی ایسی چٹنی اور کشیف ہوتی ہوئی ڈسک کا مطالعہ کیا ہے جس کے بارے میں خیال ہے کہ وہ ستاروں اور سیاروں کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ مادے کے چھوٹے چھوٹے ڈھیر ڈسک میں ابتدائی عمل تکثیف بے قاعدگی کے ساتھ بادل کے اندر داخل ہوتے ہیں۔ یہ ڈھیر اپنی حرکت کے ساتھ ذرات گرد کی نمو میں اضافہ کرتے ہیں۔ سائز میں کافی بڑے ہو جانے پر وہ کشش ثقل کے ساتھ گیس، مرکزی طور پر ہائیڈروجن، کو بھی بادل کے اندر کھینچتے ہیں۔ جب دو ڈھیر متصادم ہو جائیں تو کمپیوٹر پروگرام انہیں دبھا دیتا ہے۔ یہ ساری ساری گیس اور گرد اس طریقے سے استعمال ہو جانے تک یہ عمل جاری رہتا ہے۔ نتائج کا انحصار ابتدائی حالات، خصوصاً بادل کے مرکز سے دوری کے حوالے سے گیس اور گرد کی کثافت کی تقسیم پر ہے۔ ستارے سے نزدیک کی زمینیں اور مشتری کی بیرونی طرف قابل شناخت طور پر ہمارے نظام کی طرح پیدا ہوئے ہیں۔ دیگر حاملات کے تحت کوئی بھی سیارہ موجود نہیں۔ محض سیارچوں کا بے ڈھنگا پن ہے: یا ہو سکتا ہے کہ ستارے کے نزدیک مشتریائی سیارے موجود ہوں: یا کوئی مشتریائی سیارہ گیس اور گرد کی نمو میں اس قدر اضافہ کر دے کہ وہ دوہرے نظام کوکب کے مآخذ والا ایک ستارہ بن جائے۔ اگرچہ اس پر یقین کرنا قبل از وقت ہوگا، لیکن یہ لگتا ہے کہ سیاراتی نظاموں کا وافر تنوع ساری کہکشاں میں ملے گا اور بہت کثرت کے ساتھ۔ ہم سوچتے ہیں کہ تمام ستارے بالضرور گیس اور گرد کے ایسے بادلوں میں سے آئے۔ کہکشاں میں غالباً ایک کھرب سیاراتی نظام ہماری جستجو کے منتظر ہوں گے۔

ان میں سے کوئی بھی دنیا زمین سے مشابہہ نہیں ہوگی۔ چند ایک مہمان نواز، لیکن زیادہ تر جارحانہ ہوں گی۔ متعدد تڑپا دینے کی حد تک خوبصورت ہیں۔ کچھ دنیاؤں میں دن کے وقت بہت سے سورج اور رات کے وقت بہت سے چاند یا ایک افق سے دوسرے افق تک چھائے ہوئے ذرات کے بڑے بڑے حلقے ہوں گے۔ کچھ چاند اس قدر قریب ہوں گے

کہ ان کا سیارہ آدھے آسمان پر محیط ہوتے ہوئے افلاک میں چھایا ہوگا۔ اور کچھ دنیا میں ایک وسیع گہسی غبار جیسی نظر آئیں گی۔ ایسے عام ستاروں کی باقیات جو کبھی تھے لیکن اب نہیں رہے۔ دور دراز اور پراسرار کوکبی جھرمٹوں سے بھرپور ان تمام آسمانوں میں ایک مدہم پیلا ستارہ موجود ہوگا۔ شاید نگلی آنکھ سے ہی قابل نظارہ شاید صرف دور بین سے ہی نظر آنے والا۔ یہ وسیع و عریض ملکی وے کہکشاں کے اس چھوٹے سے خطے میں کھوج کرنے والی بین النجوم گاڑیوں کے بیڑے کا آبائی ستارہ ہے۔

جیسا کہ ہم نے دیکھا ہے زمان و مکاں کے موضوعات باہم مربوط ہیں۔ لوگوں کی طرح دنیا میں اور ستارے پیدا ہوتے زندگی گزارتے اور مرتے ہیں۔ انسانوں کا دور حیات عشروں میں مایا جاتا ہے اور سورج کا دور حیات ایک کروڑ گنا طویل ہے۔ ستاروں کے ساتھ موازنے میں ہم مٹی کھیلوں کی طرح بے ثبات اور عارضی مخلوقات میں جنہوں نے اپنی پوری زندگیاں واحد یوم کے عرصہ میں گزار دیں۔ ایک مٹی کھلی کے نقطہ نظر سے بے حس، بیزار کن، اور تقریباً مکمل طور پر بے حرکت انسان بمشکل ہی کوئی ایسا اشارہ پیش کرتے ہیں کہ جس سے وہ کچھ کرتے ہوئے معلوم ہوں۔ ایک ستارے کے نقطہ نظر سے دیکھا جائے تو بنی نوع انسان سلیکیٹ اور فولاد سے بنے ہوئے حیرت انگیز حد تک ٹھنڈے بے قاعدہ طور پر ٹھوس اور پراسرار انداز میں الگ تھلگ کرے کی سطح پر نزاکت کے ساتھ ٹٹمٹاتی ہوئی اور یوں مختصری زندگیوں میں ایک چھوٹی سی جھلماہٹ ہے۔

خلا کی تمام دیگر دنیاؤں میں واقعات رونما ہو رہے ہیں جو ان دنیاؤں کے مستقبل متعین کریں گے۔ اور ہمارے چھوٹے سے سیارے پر تاریخ میں یہ لمحہ 2,500 سال قبل صوفیوں کے ساتھ ایونائی سائنسدانوں کی مسابقت جتنا ہی اہم تاریخی موڑ ہے۔ اس وقت ہم دنیا کے ساتھ جو بھی عمل کریں گے وہ صدیوں تک جاری رہے گا اور نہایت قوی طور پر ہماری اولادوں کی قسمت اور ستاروں کے درمیان ان کے مقدر (اگر ہوا تو) کا تعین بھی کرے گا۔



## حواشی:

- ۱۔ پلسٹوسین دور۔ ان دو ادوار میں سے قدیم تر دور جن میں عصر چہارم شامل تھے۔ اس عصر کی خصوصیات پتھری اور برغانی باقیات ہیں جن میں قدیم زمانے کی انواع بھی شامل ہیں (مترجم)
- ۲۔ ایسا ستارہ جس کے پھٹنے سے ہمارے سورج کی روشنی سے دس کروڑ گنا زیادہ روشنی پیدا ہوتی ہے۔ اس کو عظیم نوتارا بھی کہتے ہیں۔ انگریزی نام سپرنووا ہے۔ (مترجم)
- ۳۔ ”سینٹور“ قدیم یونانی اساطیر میں زگھر، یعنی ایک تصوراتی مخلوق تھی جس کا اوپری دھڑ انسان کا اور باقی جسم گھوڑے کا ہے۔ یہ جنوبی کرہ میں ایک مجمع کواکب کا نام ہے۔ عربی نام زحل القنطروس ہے (مترجم)
- ۴۔ دوسرے لفظوں میں ایک مائیکروسکیپ کا 100 واں حصہ بھی کہہ سکتے ہیں۔ ایک مائیکروسکیپ عام سکیپ کا دس لاکھواں حصہ ہوتا ہے۔ (مترجم)
- ۵۔ انتہائی درست وقت دینے والی گھڑی جو بعض مادوں کے ایٹموں یا مالیکیولز کی صوتی تھرتھراہٹ سے چلتی ہے۔ (مترجم)
- ۶۔ ”نیوکلیئر فیوژن“ یا جوہری گداخت اس عمل کا نام ہے جس میں دو ہلکے ایٹم تھوڑی بہت بندشی توانائی خارج کرتے ہوئے مل کر ایک بھاری ایٹم بنتے ہیں۔ (مترجم)
- ۷۔ کسی جوہری ایٹم کا ٹوٹ کر چھوٹی کمیتوں میں بدل جانا انشقاق یا ”فشن“ کہلاتا ہے۔ (مترجم)

## نواں باب

### ستاروں کی زندگیاں

”ہمارے اوپر تاروں بھرا آکاش تھا اور ہم کمر کے بلے لیٹ کر انہیں دیکھتے ہوئے یہ باتیں کرتے تھے کہ انہیں بنایا گیا یا وہ بس واقع ہو گئے۔“

(مارک ٹوین Huckleberry Finn)

”مجھے مذہب کی شدید ضرورت ہے۔ تب میں رات کو باہر نکلتا اور ستارے پیٹ کرنا ہوں۔“

(ونسٹن ڈی ہاؤس)

سیب کی ایک پیٹری بنانے کے لئے آپ کو گندم، سیب، چھوٹے چھوٹے دیگر مواد اور اودن کی حرارت چاہئے۔ اجزائے ترکیبی مثلاً چینی یا پانی مالیکولز سے بنے ہیں۔ پھر مالیکول بھی کاربن، آکسیجن اور چند دیگر ایٹموں پر مشتمل ہیں۔ یہ ایٹمز کہاں سے آئے؟ ہائیڈروجن کے سوا باقی سب ستاروں میں سے بنے ہیں۔ ستارہ ایک قسم کا کائناتی باورچی خانہ ہے جس کے اندر ہائیڈروجن ایٹمز زیادہ بھاری ایٹموں میں پکتے ہیں۔ ستارے زیادہ تر ہائیڈروجن پر مشتمل ہیں۔ انجیو م گیس اور گرد میں منجمد ہوتے ہیں۔ لیکن ہائیڈروجن دھماکہ عظیم میں بنی تھی وہ دھماکہ جس نے کائنات کا آغاز کیا۔ اگر آپ تہی دستی کے ساتھ سیب کی پیٹری بنانے کی خواہش کریں تو پہلے آپ کو کائنات بنانا ہوگی۔ فرض کریں کہ آپ ایک پیٹری لے کر اسے بیچ میں سے کاٹتے ہیں، پھر دو حصوں میں سے ایک کو لے کر اسے بھی کاٹتے ہیں اور ڈیماکریٹس کے انداز میں یہ عمل جاری رکھتے ہیں تو ایک واحد ایٹم تک پہنچنے کے لئے آپ کو کتنی مرتبہ چھری چلانا پڑے گی؟ جواب یہ ہے۔ تقریباً 90 مرتبہ۔ یقیناً پیٹری بہت بھری بھری ہے کوئی چھری اس قدر تیز نہیں ہو سکتی اور کسی بھی صورت میں ایٹم اتنا چھوٹا ہے کہ آپ اسے کسی سہارے کے بغیر نہیں دیکھ سکتے، لیکن یہ کام کرنے کا ایک طریقہ موجود ہے۔

انگریڈ کی کیمبرج یونیورسٹی میں 1910ء میں 45 سال مکمل کرنے پر ایٹموں پر ایٹموں کے ٹکڑے مار کر اور ان کے ٹکڑانے کا مشاہدہ کر کے ایٹم کی نوعیت کو پہلی مرتبہ جاننا گیا۔ مخصوص ایٹم کے بیرونی طرف الیکٹرونز کا ایک غبار سا ہوتا ہے۔ الیکٹرونز برق بار دار (چارجڈ)

ہوتے ہیں، جیسا کہ ان کا نام دلالت کرتا ہے۔ بار (چارج) کو بلا سوچے سمجھے منفی کہتے ہیں۔ الیکٹرون ایٹم کے کیمیائی خواص کا تعین کرتا ہے: سونے کی چمک، لوہے کا ٹھنڈا محسوس ہونا، کاربن کے ہیرے کا کرشل (شفاف) ڈھانچہ۔ ایٹم کے بہت اندر گہرائی میں الیکٹرون غبار کے بہت نیچے نیوکلئیس (مرکزہ) چسپا ہوا ہے۔ وہ بالعموم مثبت باردار پروٹانز اور تعدیلی یعنی نیوٹرل برق باردار نیوٹرانز پر مشتمل ہے۔ ایٹمز بہت چھوٹے ہیں، آپ کی انگلی کی ایک نوک میں تقریباً 10 کروڑ ایٹم ہوں گے۔ لیکن نیوکلئیس اس سے بھی ایک لاکھ گنا چھوٹا ہے، ابھی تک دریافت کی جاسکنے والی بنیاد کا ایک حصہ۔ بایں ہمہ کسی ایٹم کی بیشتر کمیت اس کے نیوکلئیس میں ہوتی ہے: الیکٹرونز، اس کے مقابلے میں محض حرکت کرتے ہوئے روئیں دار بادل ہیں۔ ایٹمز زیادہ تر خالی ہیں۔ مادہ بنیادی طور پر لاشے سے بنا ہے۔

میں ایٹموں سے بنا ہوں۔ سامنے میز پر کئی ہوئی میری کہنی ایٹموں سے بنی ہے۔ میز ایٹموں سے بنا ہے۔ لیکن اگر ایٹمز بہت چھوٹے اور خالی اور نیوکلئیس اس سے بھی چھوٹا ہے تو میز مجھے اٹھائے ہوئے کیوں رہتا ہے؟ آرتھر اینگلٹن کی طرح میں یہ سوال کرتا ہوں کہ میری کہنی کو متشکل کرنے والا نیوکلئیس میز کو تشکیل دینے والے نیوکلئیس میں سے بلا کوشش آگے کیوں نہیں گزر جاتا۔ میں سیدھا فرش پر ڈھیر کیوں نہیں ہو جاتا؟ یا سیدھا زمین کے اندر کیوں نہیں گر جاتا؟

الیکٹرون غبار اس کا جواب ہے۔ میری کہنی میں موجود ایٹم کی باہر والی طرف منفی بار رکھتی ہے۔ اسی طرح میز کا ہر ایٹم منفی بار دار ہے۔ ایٹمز کے نیوکلئیس کے گرد الیکٹرونز اور برقی قوتیں طاقتور ہونے کی وجہ سے میری کہنی میز کے اندر سے گزر نہیں پاتی۔ روزمرہ زندگی ایٹم کے خدوخال پر منحصر ہے۔ برقی قوتیں نہ ہوں تو کائنات میں کوئی بھی شے موجود نہ رہے۔ محض الیکٹرونز، پروٹانز، نیوٹرانز کے غبار اور بنیادی ذرات کے تجاذبی کروں کو منتشر کر دیا جائے تو دنیاؤں کی بے شکل باقیات رہ جائیں گی۔

جب ہم ایک پیٹری کو واحد ایٹم سے بھی مزید آگے کاٹتے ہوئے تصور کرتے ہیں تو ہمیں بہت چھوٹی سطح پر لامحدودیت کا سامنا ہوتا ہے۔ اور جب ہم رات کے وقت اوپر آسمان میں دیکھیں تو بہت بڑی سطح کی لامحدودیت درپیش ہوتی ہے۔ یہ دونوں لامحدودیتیں بہت زیادہ دور تک تو نہیں لیکن ختم نہ ہونے والی دائمی بازگشت پیش کرتی ہیں۔ اگر آپ کسی



حجام کی دکان میں دو آئینوں کے درمیان کھڑے ہوں تو آپ کو اپنی ہی شبیہوں کی ایک بہت بڑی تعداد نظر آتی ہے۔ ہر شبیہ دوسری کا عکس ہے۔ کیونکہ آئینے بالکل ہموار اور ایک دوسرے کی عین سیدھ میں نہیں؛ کیونکہ روشنی کی رفتار لامحدود طور پر تیز نہیں؛ اور کیونکہ آپ راہ میں حائل ہیں اس لئے آپ شبیہوں کو لامحدودیت تک نہیں دیکھ سکتے۔ لامحدودیت کے بارے میں بات کرتے ہوئے ہم دراصل کسی بھی تعداد سے زیادہ مقدار کے بارے میں بات کر رہے ہوتے ہیں؛ چاہے وہ مقدار کتنی ہی بڑی ہو۔

امریکی ریاضی دان ایڈورڈ کاسنر نے ایک مرتبہ اپنے نو سالہ بھتیجے کو کسی انتہائی بڑے عدد کے لئے کوئی نام ایجاد کرنے کو کہا؛ مثلاً ایک کے ساتھ 100 صفر۔ لڑکے نے اسے گوگال (googal) کا نام دیا۔ آپ خود بھی بہت بڑے اعداد بنا کر انہیں عجیب و غریب نام دے سکتے ہیں۔ خصوصاً اگر آپ نو سال کے ہیں۔

اگر گوگال بہت بڑا لگتا ہے تو ذرا گوگال پلکیں پر غور کریں۔ یہ دس کے ساتھ 100 صفر ہوتا ہے۔ موازنہ کیا جائے تو آپ کے جسم میں ایٹموں کی کل تعداد تقریباً  $10^{28}$  ہے؛ یعنی 10 کے ساتھ 28 صفر۔ اور قابل مشاہدہ کائنات میں بنیادی ذرات (پروٹانز، نیوٹرانز اور الیکٹرانز) کی کل تعداد تقریباً  $10^{80}$  ہے۔ یعنی 10 کے ساتھ 80 صفر۔ اگر کائنات میں نیوٹرانز اس طرح ٹھونس دیئے جائیں کہ خلا میں کوئی جگہ خالی نہ بچے تو تب اس کے اندر صرف تقریباً  $10^{128}$  ذرات ہوں گے۔ یہ تعداد گوگال سے تو کچھ زیادہ ہے لیکن گوگال پلکیں کے مقابلے میں بہت کم۔ اور پھر بھی تعدادیں یعنی گوگال اور گوگال پلکیں لامحدود تعداد کے تصور تک پہنچنے کے علاوہ اس کے نزدیک بھی نہیں پہنچ پاتیں۔ ایک گوگال پلکیں بھی لامحدود تعداد سے اتنا ہی دور ہے جتنا 1 کا عدد۔ ہم گوگال پلکیں کو لکھنے کی کوشش کر سکتے ہیں؛ لیکن یہ ایک لاچار اور بے بس خواہش ہوگی۔ گوگال پلکیں کے تمام صفروں کو صاف صاف لکھنے کے لئے درکار کاغذ معلوم کائنات کے اندر نہیں سما سکتا۔ تاہم گوگال پلکیں کو لکھنے کا ایک انتہائی جامع اور سادہ سا طریقہ موجود ہے۔:  $10^{10^{100}}$  اور حتیٰ کہ لامحدود تعداد رکھنے کے لئے اس سے بھی سادہ طریقہ ہے۔ (متعین 'لامحدود تعداد')

جلی ہوئی پیٹری کے مادے میں زیادہ تر کاربن ہوتا ہے۔ نوے مرتبہ چھری چلائیں اور آپ کاربن کے ایٹم تک پہنچ جائیں گے؛ جس کے نیوکلئیس میں چھ پروٹانز، چھ نیوٹرانز اور

بیرونی غبار میں چھ الیکٹرونز ہیں۔ فرض کریں کہ ہم مثلاً نیوکلئیس میں سے دو پروٹانز اور دو نیوٹرانز باہر نکال لیں تو یہ کاربن ایٹم کا نہیں بلکہ ہیلیم ایٹم کا نیوکلئیس بن جائے گا۔ اس طرح کاٹنے کا عمل یا ایٹمی انشقاق (Fusion) نیوکلئیر ہتھیاروں اور روایتی نیوکلئیر پاور پلانٹس میں واضح ہوتا ہے، تاہم ان میں کاربن کے ایٹم کے حصے بخرے نہیں کئے جاتے۔ اگر آپ پیٹری کو 91 ویں مرتبہ کاٹیں، اگر آپ اس ایک کاربن نیوکلئیس کو کاٹ ڈالیں، تو آپ کاربن کا چھوٹا سا ٹکڑا نہیں بلکہ کلیتہً مختلف کیمیائی خواص والے ایٹم کی کوئی اور چیز بنائیں گے۔ آپ کسی ایٹم کو کاٹ کر اس کے عناصر کو تبدیل کر دیتے ہیں۔

فرض کریں کہ ہم اس سے آگے بڑھتے ہیں۔ ایٹمز پروٹانز، نیوٹرانز اور الیکٹرانز سے بنے ہوتے ہیں۔ کیا ہم ایک پروٹان کو کاٹ سکتے ہیں؟ اگر ہم پروٹانز کے بنیادی ذرات (مثلاً دیگر پروٹانز) پر زبردست توانائی کے ساتھ بمباری کر دیں تو ہمیں پروٹان کے اندر چھپے ہوئے زیادہ بنیادی ذرات کی ایک جھلک نظر آنے لگے گی۔ طبیعیات دانوں کا اب یہ خیال ہے کہ پروٹانز اور نیوٹرانز جیسے نام نہاد بنیادی ذرات درحقیقت مزید بنیادی ذرات پر مشتمل ہیں، جنہیں کوارکس (Quarks) کہا جاتا ہے۔ نیوکلئیس کی تختی دنیا کو کچھ حد تک اپنے گھر جیسا بنانے کی تکلیف دہ کوشش میں کوارکس کے خواص کو مختلف رنگوں اور ذائقوں میں بیان کیا جاتا ہے۔ کیا کوارکس مادے کے حتمی جزو ہیں؟ یا کیا وہ بھی مزید چھوٹے بنیادی ذرات سے مل کر بنے ہیں؟ کیا مادے کی نوعیت کو سمجھنے میں کبھی ہم آخری حد تک پہنچ پائیں گے؟ یا کیا زیادہ سے زیادہ بنیادی ذرات سے ہی لامحدود طور پر رجوع کرتے رہیں گے؟ یہ سائنس کے غیر حل شدہ مسائل میں سے ایک بہت بڑا مسئلہ ہے۔ دور وسطی کے علم کیمیا میں ان عناصر کی قلب ماہیت کی کوشش کی گئی تھی۔ اس کوشش کو الکیمیا کہتے ہیں۔ متعدد کیمیا گروں کو یقین تھا کہ تمام مادہ چار بنیادی عناصر یعنی پانی، ہوا، مٹی اور آگ کا مرکب ہے۔ یہ ایک قدیم ایونیائی اندازہ تھا۔ مثلاً انھوں نے سوچا کہ مٹی اور آگ کے متعلقہ تناسبات میں تبدیلی لا کر تانبے کو سونے میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ یہ شعبہ دلفریب دھوکوں اور دغا باز افراد سے بھر گیا۔ کالیاسٹرو اور کاؤنٹ آف سینٹ جریمین جیسوں نے نہ صرف عناصر کی قلب ماہیت کرنے بلکہ لافانییت کے راز سے آگاہ ہونے کا ڈھونگ بھی رچایا۔ کبھی کبھار سونے کو برتن کے پیندے میں بنائے ہوئے خفیہ خانے میں چھپا دیا جاتا اور پھر کسی مشقت

آميز تجرباتی مظاہرے کے آخر میں اسے کرشنی طور پر بھیٹی میں سے نکالا جاتا تھا۔ دولت اور بقائے دوام حاصل کرنے کے لالچ میں یورپی طبقہ اشراف ان غیر معتبر عملیوں کو بڑی بڑی رقم دینے لگا۔ لیکن پیرائیس اور حتی کہ آئرنک نیوٹن جیسے سنجیدہ کیمیا گر بھی موجود تھے۔ دولت بالکل ہی ضائع نہیں ہوئی۔ فاسفورس، اینٹی مونی (سرمہ) اور پارے جیسے نئے کیمیائی عناصر دریافت کئے گئے۔ درحقیقت جدید کیمیا کو انہی تجربات کا سلسلہ کہا جاسکتا ہے۔

قدرتی طور پر واقع ہونے والے ایٹموں کی 92 مختلف کیمیائی اقسام ہیں۔ انہیں کیمیائی عناصر کہتے ہیں۔ اگرچہ یہ مالکیولز کے ساتھ جڑے ہوئے ملے لیکن ہمارے سیارے پر ہر ایک چیز کو تشکیل دیے ہوئے ہیں۔ پانی، ہائیڈروجن اور آکسیجن ایٹموں کا مالکیول ہے۔ ہوا زیادہ تر نائٹروجن، آکسیجن، کاربن، ہائیڈروجن اور آرگن سے بنی ہے۔ بڑے کرۂ ارض بذات خود زیادہ تر سلیکون، آکسیجن، ایلومینیم، میگنیشیم اور آئرن کے ایٹموں سے بھرپور مرکب ہے۔ آگ قطعاً کیمیائی عناصر سے مل کر نہیں بنی۔ یہ تقریباً برابر برابر تعداد میں مثبت اور منفی آزاد چارجز پر مشتمل شعاعی پلازما ہے جس میں بلند درجہ حرارت کچھ الیکٹرونز کو ان کے نیوکلئس سے باہر نکال دیتے ہیں۔ قدیم ایونیا اور وسطی دور کے چار کیمیائی ”عناصر“ میں سے ایک بھی جدید مفہوم کے مطابق عنصر نہیں: پانی، مالکیول، ہوا اور مٹی مالکیولوں کے مرکب، جبکہ آگ پلازما ہے۔

کیمیا گروں کے دور سے لے کر اب تک نت نئے عناصر دریافت کئے گئے ہیں۔ سب سے بعد میں ملنے والے عناصر کیاب ترین ہوتے جاتے ہیں۔ متعدد جانے پہچانے ہیں جن سے مل کر زمین بنیادی طور پر بنی یا جو زندگی کی بنیاد ہیں۔ کچھ ٹھوس ہیں، کچھ گیسیں اور دو یعنی برومائین اور پارہ کمرے کے درجہ حرارت میں بھی مائع حالت میں رہتے ہیں۔ سائنسدان روایتی طور پر انہیں پیچیدگی کے حساب سے ترتیب دیتے ہیں۔ سادہ ترین ہائیڈروجن عنصر نمبر 1، اور سب سے پیچیدہ یورینیم 92 والے۔ دوسرے عناصر کم جانے پہچانے ہیں۔ مثلاً ہیفنیم، ارنیم، ڈسپروزیئم، پرازیوڈیمیم وغیرہ کے ساتھ روزمرہ زندگی میں ہمارا زیادہ واسطہ نہیں پڑتا۔ ہر اعتبار سے کوئی عنصر جتنا زیادہ جانا پہچانا ہے، اتنا ہی کثیر المقدار ہوگا۔ مٹی میں آئرن کی بہت زیادہ مقدار جبکہ اٹرمیم بہت کم ہے۔ بلاشبہ اس قاعدہ



کی مستثنیات بھی موجود ہیں، مثلاً سونے یا یورینیم جیسے عناصر کو بے وجہ اقتصادی روایات یا جمالیاتی نقطہ نظر یا ان کی زبردست عملی اطلاقیت کے باعث بہت زیادہ عزیز سمجھا جاتا ہے۔

ایٹموں کا تین قسم کے بنیادی ذرات یعنی پروٹانز، نیوٹرانز اور الیکٹرانز پر مشتمل ہونے کا امر حقیقت مقابلتاً حالیہ تحقیق ہے۔ 1932ء تک نیوٹرانز دریافت نہیں ہوئے تھے۔ جدید طبیعیات اور کیمیا نے قابل محسوس دنیا کی پیچیدگی کو حیرت انگیز حد تک کم کر دیا ہے۔ مختلف نمونوں میں اکٹھی ہونے والی تین اکائیاں قطعی طور پر ہر چیز کو بناتی ہیں۔

ہم جانتے ہیں اور جیسا کہ ان کے نام سے ظاہر ہوتا ہے کہ نیوٹران پر کوئی برقی بار نہیں ہوتا (نیوٹرل سے نیوٹران بنا)۔ پروٹانز مثبت اور الیکٹرانز برابر کا منفی بار رکھتے ہیں۔ الیکٹرانز اور پروٹانز کے مخالف باروں کے درمیان کشش ہی ایٹم کو اکٹھا رکھتی ہے۔ ایٹم برقی طور پر بے بار یا نیوٹرل ہونے کی وجہ سے نیوکلئس میں پروٹانز کی تعداد الیکٹران غبار میں الیکٹرانز کی تعداد کے عین برابر ہونی چاہئے۔ کسی ایٹم کی کیمیا کا انحصار صرف الیکٹرانز کی تعداد کے عین برابر ہونی چاہئے کسی ایٹم کی کیمیا کا انحصار صرف الیکٹرانز کی تعداد پر ہے جو پروٹانز کی تعداد کے برابر ہوتی ہے اور جسے جوہری نمبر کہتے ہیں۔ کیمیا محض اعداد ہیں، فیثا غورث کو یہ تصور بہت پسند آتا۔ اگر آپ ایک پروٹان والے ایٹم ہیں تو ہائیڈروجن، دو والے ہیں تو ہیلیم، تین والے تو لیٹھیئم، چار والے تو بریلیئم، پانچ والے تو بورون، چھ والے تو کاربن، سات والے تو نائٹروجن، آٹھ والے تو آکسیجن ہیں اور اسی طرح 92 پروٹانز تک پہنچنے پر آپ کا نام یورینیم ہو جاتا ہے۔

برقی باروں کی طرح ایک ہی علامت کے برقی بار ایک دوسرے کو پرزور طریقے سے دفع کرتے ہیں۔ ہم اسے ان کی اپنی طرح کی یا وقف شدہ باہمی روگردانی خیال کر سکتے ہیں، کچھ یوں کہ جیسے دنیا میں گوشہ نشینوں اور مردم بیزاروں کی گنجان آبادی ہو۔ الیکٹرانز الیکٹرانز کو دفع کرتے ہیں اور پروٹانز پروٹانز کو۔ تو کوئی نیوکلئس اکٹھا کیسے رہ سکتا ہے؟ یہ یکا یک ٹکڑے ٹکڑے کیوں نہیں ہو جاتا؟ اس کی وجہ فطرت کی ایک اور قوت ہے، نہ کشش ثقل نہ برق، بلکہ مختصر پیمانے کی ایٹمی قوت پروٹانز اور نیوٹرانز کے بہت قریب آ جانے پر ایک ہک کی طرح پروٹانز کے درمیان برقی مدافعت پر غالب آ جاتی ہے۔ مدافعتی قوتوں میں نیوٹرانز کا

کوئی حصہ نہیں۔ وہ صرف کشش ثقل کی نیوکلیئر قوتوں میں شامل ہیں اور نیوکلئیس کو اکٹھا رکھنے کے لئے ایک قسم کی گوند فراہم کرتے ہیں۔ تنہائی پسند گوشہ نشینوں کو ان کے تند مزاج ساتھی زنجیر بپا کر دیتے ہیں اور دیگر کے درمیان انہیں ناقابل امتیاز اور پیچیدہ انکساری عطا کرتے ہیں۔

دو پروٹانز اور دو نیوٹرانز والا ہیلیم کا ایٹم بہت مستحکم نظر آتا ہے۔ تین ہیلیم مرکزے کاربن نیوکلئیس، چار، آکسیجن، پانچ، نیون، چھ، میگنیشیم، سات، سلیکون، آٹھ سلفر، اور اسی طرح مزید نیوکلئیس بناتے ہیں۔ نیوکلئیس کو یکجا رکھنے کے لئے جتنی مرتبہ ہم ایک یا زائد پروٹانز اور کافی نیوٹرانز جمع کریں تو ہر مرتبہ کوئی نیا کیمیائی عنصر بناتے ہیں۔ اگر مرکزی یعنی پارے میں سے ایک پروٹان اور تین نیوٹران نکال دیں تو سونا بن جاتا ہے جس کے خواب زمانہ وسطی کے کیمیا گرد دیکھتے رہے۔ یورینیم سے آگے مزید عناصر بھی موجود ہیں جو زمین پر قدرتی طور پر نہیں پائے جاتے۔ بنی نوع انسان نے ان کی مرکب سازی کی۔ وہ زیادہ تر صورتوں میں فوراً ٹکڑے ٹکڑے ہو جاتے ہیں۔ ان میں عنصر نمبر 93 پلوٹونیم انتہائی زہریلے کیمیائی مادوں میں سے ایک ہے۔ بد قسمتی سے یہ بہت دھیرے دھیرے ٹکڑوں میں بٹتا ہے۔

فطری طور پر موجود عناصر کہاں سے آئے؟ ہم ہر ایک ایٹمی نوع کی علیحدہ علیحدہ تخلیق پر سوچ بچار کر سکتے ہیں۔ لیکن کائنات میں تقریباً ہر جگہ 99 فیصد ہائیڈروجن اور ہیلیم ہے۔ یہ دونوں سادہ ترین عناصر ہیں۔ درحقیقت ہیلیم کا سراغ سورج پر زمین سے پہلے لگا لیا گیا تھا۔ اس کا نام یونانی دیوتا ہیلئوس کی مناسبت سے پر ہے۔ کیا دیگر کیمیائی عناصر کسی نہ کسی طرح ہائیڈروجن اور ہیلیم سے ارتقاء پذیر ہو گئے ہوں گے؟ برقی مدافعت کو متوازن کرنے کے لئے نیوکلیئر مادے کے ٹکڑوں کو آپس میں بہت قریب لانا پڑتا ہے تاکہ چھوٹے پیمانے کی نیوکلیئر قوتیں انہیں پابند بنالیں۔ یہ صرف انتہائی بلند درجہ حرارت پر ہی واقع ہو سکتا ہے جہاں ذرات اس قدر تیزی سے حرکت کر رہے ہوں کہ مدافعتی قوت کو اثر انداز ہونے کا وقت ہی نہ ملے۔ فطرت میں ایسے انتہائی بلند درجہ حرارت اور حاضر رہنے والے دباؤ صرف ستاروں کے اندرون میں عام ہیں۔

ہم نے اپنے قریب ترین ستارے سورج کی جانچ پڑتال ریڈیو لہروں سے لے کر نظر

آنے والے روشنی اور ایکس ریز تک مختلف طول امواج (Frequencies) پر کی ہے۔ یہ سب لہریں اس کی سب سے بیرونی تہوں سے ہی ابھرتی ہیں۔ اناکسا غورث کے خیال کے مطابق یہ سرخ گرم پتھر نہیں بلکہ ہائیڈروجن اور ہیلیم گیس کا ایک عظیم الجثہ گیند ہے۔ یہ گیسیں اس کے بلند درجہ حرارت کی وجہ سے بالکل اسی طرح روشن و تاباں ہیں جیسے کرچھا سرخ آگ میں ڈالنے پر لال بھبھوکا ہو جاتا ہے۔ اناکسا غورث کچھ حد تک درست کہتا تھا۔ شدید شمسی طوفان انتہائی تیز روشنی والے شعلے پیدا کرتے ہیں جن سے کرۂ ارض پر ریڈیو مواصلات میں بد نظمی پیدا ہوتی ہے اور گرم گیس کے مقناطیسی میدان کی رہنمائی میں ابھرنے والے دیوقامت ابھار سورج سے خارج ہونے والی گیسوں کے مینار کرۂ ارض سے بھی بڑے ہیں۔ کبھی کبھار غروب آفتاب کے وقت نگلی آنکھ سے دکھائی پڑنے والے شمسی داغ مقناطیسی میدان کی زیادہ طاقت والے نسبتاً گرم خطے ہیں۔ یہ تمام مسلسل غصے بھری اور متلاطم مقابلتا ٹھنڈی قابل نظارہ سطح پر ہیں۔ ہم صرف تقریباً 6000 ڈگری درجہ حرارت والے مقامات کو ہی دیکھتے ہیں۔ لیکن سورج کے مخفی اندرون میں جہاں روشنی پیدا ہو رہی ہے درجہ حرارت چار کروڑ ڈگری تک ہے۔

ستارے اور ان کے ہمراہی سیارے بین النجوم گیس اور گرد کے بادل کے تجاذبی دھماکے میں پیدا ہوئے۔ بادل کے اندرون میں گیس کے مالیکیولوں کا ٹکراؤ اسے گرم کرتے کرتے انجام کار اس نقطے تک لے آتا ہے کہ ہائیڈروجن ہیلیم میں گھلنے لگتی ہے، چار ہائیڈروجن مرکزے مل کر ہیلیم کا نیوکلیئس تشکیل دیتے ہیں۔ اس عمل میں گیمما شعاع فوٹون بھی خارج ہوتی ہے۔ اوپر چھائے ہوئے مادے سے متبادل انجذاب و اخراج کا نقصان اٹھاتے ہوئے ہر قدم پر توانائی کھو کر ستارے کی سطح کی جانب درجہ بدرجہ بڑھتے فوٹون کے داستانی سفر میں 10 لاکھ سال لگتے ہیں تب یہ سطح تک پہنچتی اور خلا کو روشن کرتی ہیں۔ ستارہ روشن ہو جاتا ہے۔ ستارہ بننے سے پہلے کے بادل میں تجاذبی تصادم کمزور پڑ جاتا ہے۔ ستارے کی بیرونی پرتوں کی کیت کو اب اندرونی نیوکلیئر ری ایکشنز سے پیدا ہونے والے بلند درجہ حرارت اور دباؤ اٹھا لیتے ہیں۔ سورج ایسی مسلسل صورتحال سے گزشتہ پانچ ارب سال سے دوچار ہے۔ ہائیڈروجن بم میں ہونے والے تھرمونیوکلیئر ری ایکشنز یعنی حرکیاتی (Thermodynamic Reactions) تعاملات کی طرح کے تعاملات سورج کو ایک محدود اور



مسلل دھماکے کی قوت فراہم کرتے ہوئے فی سیکنڈ تقریباً چالیس کروڑ ٹن ہائیڈروجن کو ہیلیم میں بدل رہے ہیں۔ رات کو جب ہم آسمان پر ستاروں کو دیکھتے ہیں تو ہمیں نظر آنے والی ہر چیز ایٹمی مرکزوں کے بہت دور ہونے والے ادغام سے چمکتی ہے۔

مجموع النجوم راج ہنس (Cygnus) میں واقع پہلے درجے کی چمک والے ستارے ذنب (Deneb) کی سمت میں انتہائی گرم گیس کا ایک بہت بڑا روشن غبارہ ہے۔ یہ غالباً انفجاری ستارے کے دھماکوں سے پیدا ہوا۔ غبار کے مرکز کے قریب ستاروں کی اموات واقع ہوئیں۔ کناروں پر انفجاری دھماکے کے جھٹکے کی لہر سے جمع ہونے والا مادہ نئے ستاروں کو تشکیل دے رہا ہے۔ اس لحاظ سے ستاروں کے بھی والدین ہوتے ہیں اور انسانوں کی طرح ان میں سے بھی کوئی والدین بچے کو جنم دیتے ہوئے موت کا شکار ہو سکتا ہے۔

سورج کی طرح ستارے جتھوں کی صورت میں پیدا ہوئے۔ جوزا جھرمٹ کی طرح مختلف الاجزاء بادل کے زبردست دباؤ سے۔ باہر سے دیکھنے پر ایسے بادل تاریک اور بے نور لگتے ہیں۔ لیکن اندر سے وہ نومولود گرم ستاروں کے ساتھ زبردست ضوفاں ہیں۔ بعد میں ستارے اپنی نرسری میں سے نکل کر کہکشاں میں اپنا مقدر ڈھونڈتے ہیں۔ پلیاڈز (Pleiades) اس کی قریب ترین مثال ہیں۔ انسانوں کی طرح زیادہ عمر کے ستارے بھی گھر سے دور دراز سفر کرتے ہیں اور بھائی بہنوں کی ملاقات شاذ ہی ہوتی ہے۔ کہکشاں میں کہیں نہ کہیں ہمارے سورج کے شاید درجن بھر بہن بھائی بھی موجود ہیں جو پانچ ارب سال قبل سورج والے مختلف الاجزاء بادل سے ہی پیدا ہوئے تھے۔ لیکن ہمیں یہ معلوم نہیں کہ وہ ستارے کون سے ہیں۔ ہمیں صرف یہ معلوم ہے کہ وہ کہکشاں کی دوسری طرف ہوں گے۔

سورج کے مرکز میں ہائیڈروجن کا ہیلیم میں تبدیل ہونا صرف سورج کی روشنی کا ہی باعث نہیں بنتا، بلکہ یہ ایک زیادہ پر اسرار اور آسیب قسم کی تابانی بھی پیدا کرتا ہے۔ سورج نیوٹرینوز (Neutrinos) میں ہلکا ہلکا دمکتا ہے۔ فوٹونز کی طرح نیوٹرینوز بھی بے وزن ہیں اور روشنی کی رفتار سے سفر کرتے ہیں۔ لیکن نیوٹرینوز فوٹونز نہیں۔ وہ روشنی کی ایک قسم بھی نہیں۔ پروٹاز، الیکٹرانز اور نیوٹرانز کی طرح نیوٹرینوز بھی گھومتے ہیں جبکہ فوٹونز نہیں گھومتے۔ نیوٹرینوز تقریباً لامرہامت سورج اور زمین کے آر پار گزر سکتے ہیں۔ درمیان میں آنے والا

مادہ ان کا انتہائی خفیف سا حصہ ہی روک پاتا ہے۔ میں ایک سکیئنڈ کے لئے سورج کی جانب دیکھوں تو ایک ارب نیوٹریوز میری آنکھ کے ڈھیلے میں سے گزر جاتے ہیں۔ وہ عام فوٹو نوزی طرح میرے ریٹینا (پردہ چشم) پر نہیں رکتے بلکہ بے روک ٹوک سیدھے گزر کر میرے سر کے پیچھے سے باہر نکل جاتے ہیں۔ حیرت انگیز امر یہ ہے کہ اگر میں رات کے وقت نیچے زمین پر دیکھوں، یعنی اس جگہ کی طرف جہاں سورج زمین کے پرپی طرف موجود ہوگا، شمسی نیوٹریوز کی تقریباً اتنی ہی تعداد زمین میں سے گزر کر میری آنکھ کے ڈھیلے سے پار جاتی ہے۔ نیوٹریوز بالکل اسی طرح زمین کے آر پار گزرتے ہیں جیسے کھڑکی میں لگے شیشے میں سے روشنی۔

اگر شمسی اندرون کے بارے میں ہمارا علم اتنا ہی مکمل ہے جتنا ہمارا خیال ہے، اور اگر ہم نیوٹریوز کو بنانے والی نیوکلیئر طبیعیات کو بھی سمجھتے ہیں تو تب ہم کافی درستگی کے ساتھ کسی مخصوص رقبہ پر فی سکیئنڈ موصول ہونے والے شمسی نیوٹریوز کی تعداد کا اندازہ لگا سکیں گے۔ حساب کتاب کی تجرباتی توثیق بے انتہا مشکل ہے۔ چونکہ نیوٹریوز زمین میں سے براہ راست گزر جاتے ہیں اس لئے ہم کوئی ایک بھی نہیں پکڑ سکتے۔ لیکن نیوٹریوز کی ایک بہت بڑی تعداد کے مادے کے ساتھ الجھ جانے والے چھوٹے سے حصے کو مناسب حالات میں ڈھونڈا جاسکتا ہے۔ شاذ و نادر موقعوں پر نیوٹریوز کلورین کے ایٹمز کو پروٹاز اور نیوٹرانز کی اتنی ہی تعداد کے ساتھ آرگن کے ایٹمز میں تبدیل کر سکتے ہیں۔ شمسی نیوٹریوز کے بہاؤ کا سراغ لگانے کے لیے کلورین کی بہت بڑی مقدار درکار ہے، جیسے ساؤتھ ڈیکوٹا کی ہوم سٹیک کانوں میں امریکی طبیعیات دان صاف کرنے والے مائع کی بہت سی مقدار سیسے میں اندھیلے ہیں۔ خوردبینی کلورین نئے پیدا ہونے والی آرگن کے لئے تیار رہتی ہے۔ جتنی زیادہ آرگن ملے گی اتنے ہی زیادہ نیوٹریوز پیدا ہوں گے۔ یہ تجربات اس امر کی جانب دلالت کرتے ہیں کہ لگائے گئے اندازوں کے مقابلہ میں سورج پر نیوٹریوز زیادہ مدھم ہیں۔ یہاں پر ایک حقیقی اور غیر حل شدہ راز موجود ہے۔ شمسی نیوٹریوز کا زیریں بہاؤ غالباً ہمارے کواکبی ترکیب کا نظارہ کرنے کو خطرے میں دوچار نہیں کرتا، بلکہ اس کا کوئی اہم مطلب ہے۔ پیش کی گئیں توضیحات سورج اور زمین کے درمیانی فاصلے میں نیوٹریوز کے کلڑے کلڑے ہو جانے کے مفروضے سے لے کر اس تصور تک ہیں کہ شمسی اندرون میں

نیوکلیئر شعلے عارضی طور پر محدود ہیں اور ہمارے دور میں سورج کی روشنی ہلکی تجاذبی کشش سے پیدا ہو رہی ہے۔ لیکن نیوٹرینو علم فلکیات بہت نیا ہے۔ فی الحال ہم ایک ایسا اوزار تخلیق کر کے حیرت کے عالم میں کھڑے ہیں جو سورج کے شعلہ زن مرکز میں براہ راست دیکھ سکتا ہے۔ نیوٹرینو دور بین کی حساسیت میں بہتری پیدا ہونے سے ہی قریبی ستاروں کے عمیق اندرون میں نیوکلیئر ادغام کی تحقیق کرنا ممکن ہو سکتا ہے۔

لیکن ہائیڈروجن کا ادغام ہمیشہ جاری نہیں رہ سکتا: سورج یا کسی بھی اور ستارے کے اندرون میں ہائیڈروجن ایندھن کافی زیادہ ہے۔ ستارے کا مقدر اس کے دور حیات کا اختتام ابتدائی کیمیت پر بہت زیادہ منحصر ہے۔ اپنا سارا مادہ خلا میں کھو چکنے کے بعد اگر کسی ستارے کی کیمیت سورج سے دو یا تین گنا ہی رہ جائے تو یہ اپنا دور حیات وحشت ناک طور پر سورج کے سے انداز میں ختم کرتا ہے۔ لیکن سورج کا مقدر کافی زبردست ہے۔ اب سے پانچ یا چھ ارب سال بعد جب تمام مرکزی ہائیڈروجن ہیلیم میں تبدیل ہو جائے گی تو ہائیڈروجن ادغام کا حلقہ تھرمنو نیوکلیئر ری ایکشنز کا بڑھتا ہوا خول آہستہ آہستہ باہر کی جانب نقل مکانی کرتا ہوا آخر کار اس جگہ پر پہنچ جائے گا جہاں درجہ ہائے حرارت تقریباً ایک کروڑ ڈگریز سے کم ہے۔ تب ہائیڈروجن کا ادغام ہونا بند ہو جائے گا۔ اس دوران سورج کی اپنی ہی کشش ثقل ہیلیم سے بھر پور اندرونی حصے کا نئے سرے سے سمٹاؤ اور اس کے اندرونی درجہ ہائے حرارت اور دباؤ میں مزید اضافہ پر زور دے گی۔ ہیلیم نیوکلیس اس حد تک بھینچا جائے گا کہ وہ ایک دوسرے کے ساتھ چپک جائیں گے اور باہمی برقی مدافعت کے باوجود خفیف پیمانے پر ان کی نیوکلیئر قوتیں اثر انگیز ہو جائیں گی۔ راکھ ایندھن بن جائیگی اور سورج پر ادغام کے تعاملات کا دوسرا دور شروع ہوگا۔

یہ عمل کاربن و آکسیجن عناصر پیدا کرنے اور محدود عرصہ تک چمکنے کا عمل جاری رکھنے کے لئے سورج کو اضافی توانائی فراہم کرے گا۔ ستارہ تھنٹس کی طرح ہے جو ایک مدت بعد اپنی ہی راکھ سے پیدا ہوتا ہے۔ شش اندرون سے بہت دور ایک پتلے سے خول میں ہائیڈروجن کے ادغام اور اندرون میں بلند درجہ حرارت پر ہیلیم ادغام کے مشترکہ اثر کے تحت سورج بڑی تبدیلی کا سامنا کرے گا: اس کی بیرونی سطح وسعت پذیر اور ٹھنڈی ہو جائے گی۔ سورج ایک دیو قامت سرخ ستارہ بن جائے گا اس کی دکھائی دینے والی سطح اندرونی سطح



سے اس قدر دور ہو جائے گی کہ کشش ثقل کی قوت کمزور پڑ جائے گی، اس کا کرہ فضا کو ابھی طوفان کی طرح خلا میں پھیل جائے گا۔ سرخ رنگ والا اور پھولا ہوا سورج سرخ دیو بن جانے کے بعد زحل اور ونس سیاروں کو ہڑپ کر جائے گا۔ اور غالباً زمین کو بھی۔ تب اندرونی نظام شمسی سورج کے اندر ہی سکونت پذیر ہوگا۔

آج سے اربوں سال بعد زمین پر آخری پورا دن نکلے گا۔ اس کے بعد سورج آہستہ آہستہ پھولا ہوا اور سرخ ہو جائے گا، اور زمین کے قطبین کو بھی گرم کرنے لگے گا۔ آرکٹک اور انٹارکٹک قطبی ٹوپیاں کچھل کر دنیا کے ساحلوں کو ڈبو دیں گی۔ سمندر کے بلند درجہ ہائے حرارت ہوا میں زیادہ آبی بخارات چھوڑیں گے، بادلوں میں اضافہ ہوگا، اور سورج کی روشنی کے آگے بادلوں کی ایک ڈھال بن جانے سے انجام کچھ وقت کے لئے موخر ہو جائے گا۔ لیکن سورج کا ارتقائی عمل کھو رہا ہے۔ انجام کار سمندر ابلنے لگیں گے، کرہ فضا خلا میں تحلیل ہو جائے گا اور ہمارے تصور سے بھی کہیں بڑی تباہی سیارے پر چھا جائے گی۔ اس دوران انسان یقیناً بالکل مختلف صورت میں ارتقاء کر چکے ہوں گے۔ شاید ہماری اولادیں سورج کے ارتقائی عمل کو قابو میں لانے یا معتدل بنانے کی اہل ہو چکی ہوں گی۔ یا شاید وہ محض اٹھ کر مریخ یا یورپا یا ٹائیٹان پر چلی جائیں گی، یا جیسا کہ رابرٹ گوڈارڈ نے خیال پیش کیا تھا کہ وہ کسی نوجوان اور امید افزا سیاراتی نظام کا غیر آباد سیارہ تلاش کر لیں گی۔

سورج کی کوہی را کھ کو ایندھن کے لیے ایک حد تک ہی دوبارہ استعمال میں لایا جاسکتا ہے۔ آخر کار وہ وقت آئے گا جب شمسی اندرون سارے کا سارا کاربن اور آکسیجن ہوگا، جب اس وقت کے درجہ ہائے حرارت اور دباؤ پر کوئی مزید نیوکلیئر ری ایکشنز وقوع پذیر ہو سکیں گے۔ مرکز کی ساری ہیلیم استعمال ہو چکنے کے بعد سورج اپنی ملتوی کردہ تباہی کو دوبارہ شروع کرے گا۔ درجہ ہائے حرارت پھر بڑھیں گے، اور نیوکلیئر ری ایکشنز کے آخری دور کو شروع کریں گے اور شمسی کرہ فضا کو تھوڑی سی وسعت دیں گے۔ اپنی موت کی آخری ساعتوں میں سورج کی نبض آہستہ آہستہ پھڑکے گی۔ یہ ہر چند ہزار سالوں میں ایک مرتبہ پھیلے اور سکڑے گا، اور آخر کار گیس کے ایک یا زائد ہم مرکز خولوں میں اپنا کرہ فضا خلا کے اندر خارج کر دے گا۔ ظاہر ہونے والا شمسی اندرون خول کو الٹرا وائلٹ روشنی کے ساتھ بھر دے گا۔ سرخ اور نیلے رنگ کا ایک خوبصورت سیلان نور پلوٹو کے مدار سے پرے تک

جائے گا۔ شاید سورج کی نصف کیت خود ختم ہو جائے گی۔ تب نظام شمسی سورج کی باہر جاتی ہوئی روح کی ایک بھیا نک تابانی سے بھر جائے گا۔

کھکشائ کے ایک چھوٹے سے کونے میں جب ہم ارد گرد نظر دوڑاتے ہیں تو متعدد ستارے منور گیسوں کے کروی خولوں میں گھرے ہوئے دکھائی دیتے ہیں، سیاراتی سدیم۔ (سیاروں کے ساتھ ان کا کوئی تعلق نہیں، لیکن ان میں سے کچھ ایک گھٹیا دور بینوں سے دیکھے ہوئے یورینس اور نیپچون کی نیلی سبز ڈسکوں کی یاد دلاتے ہیں)۔ وہ گول دائروں کی صورت میں نظر آتے ہیں، لیکن ہم صابن کے بلبلوں کی طرح ان کے مرکز میں دیکھنے کی بجائے بیرونی حدود کو ہی دیکھتے ہیں۔ ہر سیاراتی سدیم (Nebula) کسی ستارے کی آخری منازل کی علامت ہے۔ مرکزی ستارے کے قریب مردہ دنیاؤں اور ایسے سیاروں کی باقیات کا جلوس ہے جو کبھی زندگی سے بھرپور ہوں گی اور اب بے آب و ہوا، بھوت نما تابانی میں نہائی ہوئی ہیں۔

تقریباً ایک ہی کیت کے دو ستارے قریب قریب مساوی طور پر ارتقا کریں گے۔ لیکن زیادہ کیت والا ستارہ اپنا نیوکلیر ایندھن زیادہ سرعت سے استعمال کرے گا۔ سرخ دیو زیادہ جلدی بنے گا اور تنزل کے حتمی مرحلے میں بھی پہلے داخل ہوگا۔ دوسرے ستاروں کی کچھ مثالیں موجود ہیں، اور بھی بہت سی ہوں گی۔ ایک جزو سرخ دیو جبکہ دوسرا سفید ٹھگنا (Dwarf) ہے۔ ایسے کچھ جوڑے آپس میں اس قدر قریب ہیں کہ وہ ایک دوسرے کو مس کرتے ہیں اور پھولے ہوئے سرخ دیو سے دکھتا ہوا کرہ فضاء چھوٹے سفید ٹھگنے کی جانب بہتا ہے۔ سفید ٹھگنے کی شدید کشش ثقل سے دباؤ اور درجہ ہائے حرارت بلند سے بلند ہوتے ہوئے ہائیڈروجن کو جمع کرتے ہیں، حتیٰ کہ سفید ٹھگنا شعلوں سے بھڑک اٹھتا ہے۔ ایسا دوسرا ستارہ نوتارا (نوا) کہلاتا ہے اور اس کا مآخذ انفجاری ستارے (سپر نوا) سے قطعی مختلف ہے۔ نوتارے صرف دوسرے نظاموں میں ملتے ہیں اور ہائیڈروجن کا ادغام اسے قوت فراہم کرتا ہے، انفجاری ستارے کا نظام اکہرا ہوتا ہے اور سلکیکن ادغام سے اسے قوت ملتی ہے۔ ستاروں کے اندرون میں ترکیب یافتہ (Synthesized) ایٹمز عموماً بین النجوم گیس میں واپس آ جاتے ہیں۔ سرخ دیو اپنے بیرونی کرہ فضاء کو خلا میں فرار ہوتے ہوئے پاتے ہیں،

سیاراتی سدیم ان سورج نما ستاروں کی حتمی منازل ہیں۔ واپس آنے والے ایٹم قدرتی طور پر ستاروں کے اندرون میں تھرمو نیوکلیئر ری ایکشنز میں بننے والے ایٹمز ہوتے ہیں: ہائیڈروجن ہیلیم میں، ہیلیم کاربن میں، کاربن آکسیجن میں اور اس کے بعد آکسیجن (بڑے ستاروں میں) ہیلیم مرکزے نیون، میگنیشیم، سلیکن، سلفر کے یکے بعد دیگرے اضافوں سے ہر مرحلے پر دو پروٹانز اور دو نیوٹرانز فی مرحلہ اضافہ کے ساتھ آئرن بنتی ہے۔ سلیکن کا براہ راست ادغام بھی آئرن پیدا کرتا ہے۔ اٹھائیس اٹھائیس پروٹانز اور نیوٹرانز والے سلیکن ایٹم کا ایک جوڑا آئرن ایٹم بنانے کیلئے چھپن پروٹانز اور نیوٹرانز کے ساتھ اربوں ڈگری کے درجہ حرارت پر ملتا ہے۔

یہ سب جانے پہچانے کی کیمیائی عناصر ہیں۔ ہم ان کے ناموں سے واقف ہیں۔ ستاروں میں ایسے نیوکلیئر ری ایکشن یکسر ہی اریٹیم، ہیفینیم، ڈیوڈیم، پرازیوڈیمیم یا اٹریئم پیدا کرنے کی بجائے ہمیں روزمرہ زندگی میں معلوم عناصر، بین النجوم گیس میں واپس جانے والے عناصر پیدا کرتے ہیں، جہاں وہ بادل (سحاب) میں دھماکے اور سیارے و ستارے کی تشکیل میں جنم لیتے ہیں۔ ہائیڈروجن اور کچھ ہیلیم کے سوا زمین کے تمام عناصر ستاروں میں اربوں سال قبل کی کوکی الکیما میں پکے۔ ان ستاروں میں سے کچھ آج کہکشاں کی دوسری جانب والے غیر اہم سفید ٹھگنے ہیں۔ ہمارے ڈی این اے میں نائٹروجن، دانتوں میں کیلشیم، خون میں آئرن اور سیب کی پیسٹریوں میں کاربن سب پھٹنے والے ستاروں کے اندرون سے بنے ہیں۔ ہم ستاروں کے مسالے سے بنے ہیں۔

کچھ عناصر خود انفجاری ستارے کے دھماکے سے پیدا ہوئے۔ ہمارے پاس کرہ ارض پر مقابلہ کثیر مقدار میں سونا اور یورینیم اس لئے موجود ہے کیونکہ نظام شمسی تشکیل پانے سے کچھ ہی پہلے انفجاری دھماکے واقع ہوئے تھے۔ دیگر سیاراتی نظاموں میں ہمارے کیاب عناصر کی مقداریں مختلف ہوں گی۔ کیا ایسے سیارے موجود ہیں جن پر رہنے والے بڑے فخر کے ساتھ نیوٹیم، جھمکے اور تابکار دھات پروٹینیم کی نمائش کرتے ہیں جبکہ سونا تجربہ گاہ کا تجسس ہے؟ اگر سونا اور یورینیم کرہ ارض پر پرائیسوڈیمیم جیسا غیر اہم ہو جائے تو ہماری زندگیاں بہتر ہو جائیں گی؟

حیات کا ارتقاء اور ابتداء ستاروں کی ابتداء و ارتقاء سے قریبی طور پر منسلک ہے، اول:



ہم ایٹموں سے بنے ہوئے ہیں جو زندگی کو ممکن بناتے ہیں۔ یہ طویل عرصہ قبل اور بہت دور دیو قامت سرخ ستاروں پر پیدا ہوئے تھے۔ کاسموس میں ملنے والے کیمیائی عناصر کی تقابلی کثرت ستاروں میں پیدا ہونے والے ایٹموں کی تقابلی کثرت سے اس قدر بہتر طور پر وابستہ ہے کہ اس میں کوئی شک باقی نہیں رہ جاتا کہ انفجاری ستارے وہ اوون اور بھٹھیاں ہیں جن میں مادہ تشکیل پاتا رہا۔ سورج دوسرے یا تیسرے جنم کا ستارہ ہے۔ اس کے اندر اور ارد گرد نظر آنے والا تمام مادہ ستاروں کی گزشتہ ایک یا دو الکیمیا کے دوران بنا۔ دوم: کرہ ارض پر بھاری ایٹموں کی مخصوص قسموں کا پایا جانا یہ رائے پیش کرتا ہے کہ سورج تشکیل پانے سے کچھ ہی عرصہ قبل ایک قریبی انفجاری ستارے کا دھماکہ ہوا تھا۔ لیکن یہ محض ایک اتفاق ہونا بعید از قیاس ہے۔ زیادہ قرین قیاس یہ ہے کہ انفجاری ستارے سے پیدا ہونے والی جھٹکے کی لہر نے بین النجوم گیس اور گرد کو بھیچا اور نظام شمسی کی تشکیل شروع کی۔ سوم: جب سورج پیدا ہوا تو اس کی الٹرا وائلٹ تابکاری کرہ ارض کے کرہ فضا میں انڈھیلی گئی، اس کی تپش نے برق و رعد پیدا کی اور توانائی کے ان ذرائع نے پیچیدہ نامیاتی مالیکیولز میں چنگاری پیدا کی جس نے حیات کا آغاز کیا۔ چہارم: کرہ ارض پر کاروبار حیات خصوصی طور پر سورج کی روشنی کا مرہون منت ہے۔ نباتات فوٹو سائنٹس کے شمسی توانائی کو کیمیائی توانائی میں بدلتے ہیں۔ حیوانات نباتات کے طفیلیہ ہیں۔ فارمنگ میں نباتات کو بطور وسیلہ استعمال کرتے ہوئے محض سورج کی روشنی کو باضابطہ طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ ہم تقریباً ہم سبھی شمسی توانائی سے چلتے ہیں۔ سب سے آخر میں: توافق پذیریاں کہلانے والی مورثی تبدیلیاں ارتقاء کے لئے خام مال مہیا کرتی ہیں۔ فطرت اپنی نئی حیاتیاتی صورتیں ان توافق پذیر یوں میں سے ہی منتخب کرتی ہے۔ یہ توافق پذیریاں ایک حد تک کائناتی شعاعوں کا نتیجہ ہوتی ہیں۔ یعنی انفجاری دھماکوں (سپرنووا) میں تقریباً روشنی کی رفتار سے خارج ہونے والے ذرات کی زبردست توانائی کا۔ کرہ ارض پر ارتقائے حیات جزواً دور دراز کے دیو قامت سورجوں کی قابل دید اموات سے ہوتا ہے۔

آپ شعاع ریزی کی مقدار کا حساب کتاب رکھنے والی مشین گائیگر کاؤنٹر اور یورینیم کچ دھات کا ایک ٹکڑا زمین کے نیچے گہری جگہ پر لیجانے کا تصور کریں۔ مثلاً سونے کی

کان یا لاوا ٹیوب جیسے ایک غار میں جو پگھلی ہوئی چٹان کے دریا نے زمین میں بنایا ہو۔ گیمما شعاعوں یا فوٹونز اور ہیلیم مرکزے جیسے زبردست توانائی والے باردار ذرات کے سامنے لانے پر کاؤنٹر سے کلک کی آواز آتی ہے۔ کاؤنٹر کو مسلسل نیوکلیئر تحلیل میں ہیلیم خارج کرتی ہوئی یورینیم کچ دھات کے قریب لانے پر کاؤنٹ ریٹ، یعنی فی منٹ کلک کی تعداد میں ڈرامائی طور پر اضافہ ہوتا ہے۔ اگر ہم یورینیم کچ دھات کو بھاری سیسے کے پیپے میں گرا دیں تو کاؤنٹ ریٹ یا کلک کی شرح میں کافی کمی ہوتی ہے، کیونکہ سیسہ یورینیم تابکاری کو جذب کر لیتا ہے۔ لیکن اس کے باوجود کچھ کلک سنے جاسکتے ہیں جو غار کی دیواروں میں قدرتی تابکاری کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ لیکن تابکاری سے منسوب کئے جاسکنے والے کلک سے زیادہ کلک کی آوازیں آتی ہیں۔ ان میں سے کچھ تو چھت میں سے نفوذ کرتے ہوئے زبردست توانائی والے باردار ذرات کی وجہ سے ہیں۔ ہم کسی اور زمانے میں خلا کی گہرائیوں میں پیدا ہونے والی کائناتی شعاعوں کی آوازیں سن رہے ہیں۔ کائناتی شعاعیں (Cosmic Rays) مرکزی طور پر الیکٹرانز اور پروٹانز، ہمارے سیارے کی تمام تر تاریخ حیات میں کرہ ارض پر بمباری کرتی رہی ہیں۔ ہزاروں نوری سال دور کوئی ستارہ خود کو تباہ کر لیتا ہے اور کائناتی شعاعیں پیدا کرتا ہے جن میں سے کچھ کروڑوں سال تک کہکشاں میں چکر کھانے کے بعد آخر کار بالکل اتفاقاً کرہ ارض اور ہمارے توارثی مواد سے ٹکراتی ہیں۔ شاید تو لیدی ضابطے یا کیمبری دھاکے ہمارے آباؤ اجداد میں دو پایہ قدم قامت کی نشوونما میں کنجی کی حیثیت رکھنے والے چند اقدام کا آغاز کائناتی شعاعوں سے ہوا۔

4 جولائی 1054ء کو چینی ماہرین فلکیات نے برج (Taurus) میں ایک ستارے کو دیکھا جسے انہوں نے ”مہمان ستارہ“ کہا۔ پہلے کبھی نہ دیکھا گیا ایک ستارہ آسمان میں باقی ہر ستارے سے زیادہ روشن تھا۔ دنیا کی دوسری جانب یعنی امریکن جنوب مغرب میں اس وقت علم فلکیات کی روایت میں رچی ہوئی ایک اعلیٰ تہذیب نے بھی اس چمکدار نئے ستارے کی گواہی دی۔ کونسلے سے لکھی ہوئی 14 تاریخ سے ہمیں معلوم ہے کہ گیارہویں صدی کے وسط میں موجود ہونچی کے پیش رو کچھ اناسازی (Anasazi) ایک آگے کو نکلی ہوئی چٹان کے نیچے رہتے تھے جسے اب نیو میکسیکو کہا جاتا ہے۔ لگتا ہے کہ ان میں سے کسی نے باہر کو نکلے ہوئے حصہ پر نئے ستارے کی تصویر

بنائی جو موسم سے بچی رہی۔ ہلال چاند کے حوالے سے اس کا مقام جوں کا توں دکھا دیا گیا ہوگا۔ ہاتھ کا ایک نقش بھی موجود ہے، غالباً مصور کے دستخط۔

پانچ ہزار نوری سال دور یہ چمکدار ستارہ اب سرطان انجاری ستارہ (یا ”کریب سپرنووا“) کہلاتا ہے کیونکہ صدیوں بعد ایک ماہر فلکیات کو اس وقت عجیب طور سے کیڑے کی یاد آگئی جب وہ اپنی دوربین سے ایک دھماکے کا بچا کھپا حصہ دیکھ رہا تھا۔ سرطان جھرمٹ ایک قوی الجبہ ستارے کی باقیات ہے جس نے خود کو اڑا لیا۔ کرۂ ارض پر یہ دھماکے تین ماہ تک نگئی آنکھ سے نظر آتے رہے۔ یہ کھلے دن کی پوری روشنی میں آسانی سے نظر آتا تھا اور رات کے وقت آپ اس کی روشنی میں پڑھ سکتے تھے۔ کسی مخصوص کہکشاں میں انجاری ستارہ ہر صدی میں اوسطاً ایک مرتبہ واقع ہوتا ہے۔ کسی خاص کہکشاں کے دور حیات، یعنی تقریباً دس ارب سال کے دوران دس کروڑ ستارے پھٹے ہوں گے۔ بہر حال ایک ستارہ فی ہزار 1054ء کے واقعہ کے بعد ہماری کہکشاں میں ایک انجاری ستارہ 1572ء میں دیکھا گیا، جس کا ذکر ٹائکو براہے نے کیا، جبکہ ایک اور 1604ء میں نظر آیا، جسے جوبانس کپلر نے بیان کیا تھا۔<sup>۱۰</sup> اس بات کا بہت افسوس ہے کہ دوربین کی ایجاد کے بعد ہماری کہکشاں میں کسی انجاری دھماکے کا مشاہدہ نہیں کیا گیا اور ماہرین فلکیات کچھ صدیوں سے جھنجھلاہٹ کا شکار ہیں۔

انجاری ستارے اب دیگر کہکشاؤں میں متواتر دیکھے گئے ہیں۔ برطانوی اخبار ”نیچر“ کے 6 دسمبر 1979ء کے شمارے میں ڈیوڈ ہلفیڈ اور ناکس لانگ کے مضمون میں ایک جملہ ابتدائی انیسویں صدی کے ماہر فلکیات کو بوکھلا کر رکھ دیتا: ”5 مارچ 1979ء کو نو بین السیاراتی خلائی جہازوں کے نظام نے شدید ایکس ریز اور گیما شعاعوں کا زبردست دھماکہ ریکارڈ کیا، اور پرواز کے وقت سے لگائے گئے سراغ کے مطابق یہ میگلانی سحاب کبیر (Large Magellanic Cloud) میں انجاری ستارے کے N49 ٹکڑے سے ہم مقام تھا۔“ (میگلانی سحاب کبیر، یعنی میگلانی نامی بڑے جھرمٹ کا یہ نام اس لئے پڑا، کیونکہ شمالی نصف کرہ میں سب سے پہلے میگلن نے اس پر غور کیا تھا۔ یہ ہماری کہکشاں میں 1,80,000 نوری سال کے فاصلے پر ایک چھوٹی سی ذیلی کہکشاں ہے۔ یقیناً میگلانی سحاب صغیر بھی ہے)۔ ”نیچر“ کے اسی شمارے میں Ioffe انسٹیٹیوٹ لینن گراڈ کے ای پی مزیت اور رفقائے کار نے یہ دلیل پیش



کی تھی کہ جو کچھ دیکھا گیا تھا وہ صرف چند سو نوری سال دور پھٹنے والے کسی ستارے کا بھڑکیلا مرکز نابض (Pulsar) <sup>10</sup> ہے۔ اسی شخص نے ویزا 11 اور 12 خلائی جہازوں پر گیمما شعاعوں کا سراغ لگانے والے آلات کے ذریعہ اسمنچ کا مشاہدہ کیا تھا۔ لیکن مقام میں قریبی موافقت کے باوجود ہلفیڈ اور لانگ نے اس بات پر زور نہیں دیا کہ گیمما شعاعوں کے اخراج کا تعلق انفجاری ستارے کے کسی بچے کچے حصہ سے ہے۔ انہوں نے نیک دلی کے ساتھ کئی ایک متبادلوں پر غور کیا، جن میں یہ حیرت انگیز امکان بھی شامل تھا کہ یہ منبع نظام شمسی کے اندر ہی موجود ہے۔ شاید یہ کسی اجنبی کوکی جہاز کی گھر جانب طویل واپسی کے دوران اس سے ہونے والا اخراج ہو۔ لیکن N49 میں کوکی شعلوں کا ابھار کہیں سادہ مفروضہ ہے: ہمیں انفجاری ستارے جیسی چیزوں کی موجودگی کا یقین ہے۔

سورج کے ایک سرخ دیوبن جانے پر اندرونی نظام شمسی کا انجام کافی خوفناک ہے۔ لیکن کسی پھٹے ہوئے انفجاری ستارے کی وجہ سے کم از کم سیارے کبھی بھی پگھلیں یا کڑکڑائیں گے نہیں۔ یہ سورج سے زیادہ کمیت والے ستاروں سے نزدیکی سیاروں کا مقدر ہے۔ چونکہ ایسے ستارے بلند درجہ ہائے حرارت اور زبردست دباؤ کے ساتھ اپنے نیوکلیئر ایندھن کا ذخیرہ بہت تیزی سے خرچ کرتے ہیں اس لئے ان کے دور حیات ہمارے سورج سے کہیں مختصر ہیں۔ سورج کے مقابلہ میں دس گنا بڑا کوئی ستارہ زیادہ نمایاں نیوکلیئرری ایکشنز سے دو چار ہونے سے قبل صرف چند لاکھ سال تک مستحکم طور پر ہائیڈروجن کو ہیلیئم میں تبدیل کر سکتا ہے۔ چنانچہ کسی بھی ہمراہ سیارے پر ترقی یافتہ حیات کی صورتوں کی ارتقاء پذیری کے لئے وقت یقیناً کافی نہیں اور شاذ و نادر ہی ایسا ہوگا کہ کہیں بھی موجود مخلوقات اس بات سے آگاہ ہوں کہ ان کا ستارہ انفجاری بن جائے گا: اگر وہ انفجاری ستارے کو سمجھ سکتے کے لئے کافی مدت تک زندہ رہیں تو بعید از قیاس طور پر ان کا ستارہ انفجاری بن جائے گا۔

دھماکے کے لیے بنیادی لزوم سلکیمن ادغام سے آرن کا ایک بہت بڑا مرکزہ پیدا ہونا چاہیے۔ زبردست دباؤ کے تحت ستاروں کے اندرون میں آزاد الیکٹرانز آرن مرکزے کے پروٹانز کے ساتھ جبراً عددی امتزاج اختیار کر لیتے ہیں۔ مساوی اور مخالف برقی بار ایک دوسرے کو قطع کر دیتے ہیں۔ ستارے کی اندرونی طرف واحد یو قامت ایٹمی نیوکلیئس میں تبدیل جاتی ہے۔ اس میں سابق الیکٹرانز اور آرن مرکزے کی بہت کم مقدار ہوتی ہے۔

اندرونی مرکز انتہائی زور سے پھٹا ہے، بیرونی سطح اس کے خلاف مدافعت کرتی ہے اور نتیجتاً انفجاری دھماکہ پیدا ہوتا ہے۔ کوئی انفجاری ستارہ اپنی کہکشاں کے اندر موجود تمام ستاروں کی مجموعی تابانی سے بھی زیادہ منور ہو سکتا ہے۔ برج جوزا کے اندر حال ہی میں دریافت کئے گئے بہت بڑے نیلے سفید دیو قامت ستاروں کی قسمت میں آئندہ چند لاکھ سال کے دوران دھماکے کے ساتھ پھٹ جانا لکھا ہے، جس کے نتیجہ میں شکاری یا جوزا سے مشابہہ اس جھرمٹ میں کائناتی آتش بازی کا سلسلہ شروع ہوگا۔

انفجاری ستارے کا پر جلال دھماکہ سابق ستارے کا زیادہ تر مادہ خلا میں خارج کر دیتا ہے۔ بچی کھچی تھوڑی بہت ہائیڈروجن اور ہیلیم اور دیگر ایٹموں کا رہن، سلیکن، آئرن اور یورینیم کی کافی مقداریں۔ باقی رہ جانے والا حصہ نیوکلیئر قوتوں سے باہم بندھے ہوئے گرم نیوٹرانز کا واحد اور بہت بڑا ایٹمی نیوکلئس ہوتا ہے۔ اس کا ایٹمی وزن تقریباً  $10^{56}$  ہوتا ہے، جیسے تیس کلو میٹر چوڑا کوئی چھوٹا سا سورج ہو اس کی حیثیت ستارے کے چھوٹے سے سکڑے ہوئے کثیف اور پڑمردہ ٹکڑے، تیزی سے گردش کرتے ہوئے نیوٹران ستارے جیسی ہوتی ہے۔ جب عظیم الجثہ سرخ دیو کسی ایسے نیوٹران ستارے کی تشکیل کے لئے پھٹتا ہے تو یہ زیادہ تیزی کے ساتھ گھومتا ہے۔ سرطان جھرمٹ کے مرکز میں نیوٹران ستارہ تیس مرتبہ فی سکینڈ کے حساب سے گھومتا ہے، اور اس کا سائز تقریباً منہاتھن جتنا ہوتا ہے۔ دھماکے کے دوران وسیع تر ہونے والا اس کا طاقت ور مقناطیسی میدان مشتری ستارے کے چھوٹے سے مقناطیسی میدان کی نسبت زیادہ باردار ذرات کو پھنساتا ہے۔ گردش کرتے ہوئے مقناطیسی میدان میں الیکٹران نہ صرف ریڈیو تعدد امواج یعنی ریڈیو فریکوئنسی پر، بلکہ نظر آنے والی روشنی میں بھی شعاعی تابکاری خارج کرتا ہے۔ اگر کرۂ ارض اس کائناتی مینارہ نور کی شعاعی پٹی میں آجائے تو ہم ہر چکر میں اس کا لشکارہ دیکھیں۔ یہی وجہ ہے کہ اسے نابض یا Pulsar کہتے ہیں۔ نابض ستارہ ایک کائناتی تال ترازو (میٹرونوم) کی طرح ٹپکتا ہے۔ ہوئے انتہائی درست وقت دینے والی عام گھڑیوں کی نسبت کہیں زیادہ بہتر وقت بتاتا ہے۔ ریڈیو شرح نبض کی طویل الوقت ٹائمنگ (مثلاً، ایک کو پی ایس آر 0329 + 54 کہتے ہیں) یہ رائے پیدا کرتی ہے کہ یہ اجسام ایک یا زائد چھوٹے چھوٹے سیارے ہمراہ رکھتے ہوں گے۔ یہ غالباً قابل فہم ہے

کہ کوئی سیارہ ایک نابض کے اندر ستارے کا ارتقائی عمل جاری رکھ سکتا ہے یا کوئی سیارہ بعد ازاں دام میں لایا جاسکتا ہے۔ میں سوچتا ہوں کہ ایسے کسی سیارے کی سطح سے آسمان کیسا نظر آتا ہوگا۔

نیوٹران ستارے کے مادے کی کمیت تقریباً عام پہاڑی چائے کا چمچ ہے لہٰذا اس قدر زیادہ کہ اگر آپ اس کا ایک ٹکڑا لے کر پھینکیں (اس کے علاوہ آپ بمشکل ہی کچھ اور کر سکتے ہیں) تو ہو سکتا ہے یہ ہوا میں اڑتے ہوئے پتھر کی طرح زمین سے بلا روک ٹوک ایک سوراخ بناتا ہوا گزر جائے اور دوسری طرف شاید چین میں سے باہر نکلے۔ وہاں کے لوگ اس وقت شاید اپنے دھیان میں آوارہ خرامی کر رہے ہوں جب نیوٹران ستارے کا چھوٹا سا ڈھیلا لحد بھر کے لئے ابھرے اور دوبارہ زمین کے نیچے غائب ہو جائے اور یوں کم از کم روزمرہ معمولات میں تھوڑی سی تبدیلی پیدا کر دے۔ اگر زمین نیوٹران ستارے کے نیچے گردش کر رہی ہو اور اس کا کوئی ٹکڑا نیچے زمین پر گر جائے تو یہ زمین میں لاکھوں سوراخ کرتے ہوئے بار بار آ رہا رہے گا، حتیٰ کہ ہمارے سیارے کے اندرون کے ساتھ رگڑ اس کی حرکت کو روک دے گی۔ زمین کے مرکز میں اس کے قیام پذیر ہونے سے پہلے شاید ہمارے سیارے کی اندرونی طرف سوس پنیر جیسی نظر آئے گی اور آخر کار چٹان اور دھات کا زیر زمین بہاؤ زخموں کو بھر دے گا۔ بہر حال زمین پر نیوٹران ستارے کے مادے کے بڑے ڈھیلے نامعلوم ہیں، لیکن چھوٹے ڈھیلے ہر جگہ پائے گئے۔ نیوٹران ستارے کی پر جلال طاقت ہر ایٹم کے نیوکلئیس میں چھپی بیٹھی ہے، ہر چائے کی پیالی اور سوتڑ چوہے کے ہر سانس کی ہوا، ہر سب کی میٹری میں مخفی ہے۔ نیوٹران ستارہ ہمیں عام باتوں کی تعظیم کرنا سکھاتا ہے۔

سورج جیسا کوئی ستارہ اپنی زندگی کا اختتام دیو قامت سرخ اور پھر سفید ٹھکنے ستارے کے طور پر کرے گا، جیسا کہ ہم پیچھے دیکھ آئے ہیں۔ سورج سے دو گنی کمیت کا پھٹنے والا ستارہ پہلے انفجاری اور پھر نیوٹران ستارہ بن جائے گا۔ لیکن کوئی زیادہ بڑا ستارہ دھماکے کے مرحلے میں سے گزرنے کے بعد بھی سورج سے پانچ گنا کمیت کا رہ جائے گا اور اس کا مقدر اس سے بھی زیادہ شاندار ہوگا۔ اس کی کشش ثقل اسے ایک بلیک ہول میں بدل دے گی۔ فرض کریں کہ ہمارے پاس کشش ثقل کی جادوئی مشین ہے یعنی کوئی ایسی مشین جس کے ساتھ ہم کرہ ارض کی کشش ثقل کو شاید ڈائل گھا کر کنٹرول کر لیں۔ شروع میں ڈائل ۱ پر ہے اور ہر



شے بالکل ویسے ہی عمل کرتی ہے جیسے ہم اسے دیکھنے کے عادی ہیں۔ کرہ ارض پر نباتات و حیوانات اور ہماری عمارتوں کے ڈھانچے سب 1g قلع کے لئے ارتقاء پذیر ہوئے یا بنائے گئے ہیں۔ اگر کشش ثقل کافی کم ہوتی تو ہو سکتا ہے کہ لمبی کمزور صورتیں موجود ہوتیں جو خود اپنے ہی وزن کی وجہ سے منہدم نہ ہو جاتیں۔ اگر کشش ثقل بہت زیادہ ہوتی تو نباتات و حیوانات اور عمارات پست قد اور مضبوط ہوتیں تاکہ وہ تباہی قوت کی وجہ سے گر نہ جائیں۔ لیکن ایک کافی طاقتور تباہی میدان میں بھی روشنی یقیناً روزمرہ زندگی کی طرح سیدھی لکیریں سفر کرتی

آپ "ایس ان ونڈر لینڈ" سے کرہ ارض کی مخلوقات کے ایک ممکنہ مثالی گروپ کو کسی چائے کی دعوت میں تصور کریں۔ ہم کشش ثقل کو کم کر دیں تو چیزوں کا وزن کم ہو جاتا ہے۔ 0g (صفر جی) کے قریب خفیف ترین حرکت ہمارے دوستوں کو ہوا میں غوطے کھلاتی ہے۔ گرمی ہوئی چائے یا کوئی اور مائع چیز ہوا میں تھر تھراتے ہوئے گیند نما کرے بناتی ہے: مائع کی سطح کا تناؤ کشش ثقل پر حاوی ہو جاتا ہے۔ چائے کے گیند نما کرے پر ہیں۔ اب اگر ہم ڈائل کو دوبارہ 1g پر لے آئیں تو چائے کی بارش ہونے لگتی ہے۔ کشش ثقل کو تھوڑا سا، مثلاً 1g سے 3g یا 4g تک بڑھا دیں تو ہر کوئی بے حرکت ہو جاتا ہے: نیچا ہلانے کے لئے بھی زبردست جدوجہد درکار ہے۔ ہم ڈائل کو مزید زیادہ کشش ثقل تک کرنے سے قبل بڑی مہربانی کے ساتھ اپنے دوستوں کو کشش ثقل مشین کے دائرہ اثر سے باہر نکال دیتے ہیں۔ جہاں تک ہم دیکھ پاتے ہیں کسی لائٹین سے آنے والی روشنی تین یا چار g پر بھی صفر g کی طرح بالکل درست طور پر سیدھی لکیر کی صورت میں سفر کرتی ہے۔ 100g's پر روشنی تو سیدھی ہی سفر کرتی رہتی ہے۔ لیکن درخت دب جاتے اور ہموار ہو جاتے ہیں: 1,00,000g پر چٹانیں اپنے ہی وزن تلے پگھلی جاتی ہیں۔ بالآخر خصوصی نظام فطرت کی وجہ سے کھسانی بلی کے علاوہ کچھ بھی باقی نہیں بچتا۔ کشش ثقل ایک ارب g تک پہنچ جانے پر بھی کچھ انوکھی بات واقع ہوتی ہے۔ اب تک آسمان میں سیدھی لکیر کی صورت میں بڑھنے والی روشنی کی شعاع بھی جھکنے لگتی ہے۔ کشش ثقل کے انتہائی زبردست اسراع کے تحت روشنی بھی متاثر ہوتی ہے۔ اگر ہم کشش ثقل میں مزید اضافہ کر دیں تو روشنی ہمارے نزدیک ہی دوبارہ زمین پر واپس کھینچ آتی ہے۔ اب کائناتی کھسانی بلی بھی غائب ہو گئی ہے بس اس کی تباہی

کھینچیں باقی بچی ہیں۔

کشش ثقل میں بہت زیادہ اضافہ ہو جانے پر کوئی بھی شے، حتیٰ کہ روشنی بھی باہر نہیں جاسکتی۔ ایسی جگہ کو تاریک سوراخ یا بلیک ہول کہتے ہیں۔ یہ مرضی طور پر اپنے گرد و پیش سے بے پردا کائناتی کھینچانی بلی جیسا ہے۔ جب کشافیت اور کشش ثقل کافی بلند ہو جائے تو یہ بلیک ہولز جھللاتے اور ہماری کائنات سے غائب ہو جاتے ہیں۔ اسی لئے اسے تاریک کہتے ہیں: کوئی روشنی اس میں سے فرار نہیں ہو سکتی۔ چونکہ روشنی نیچے پھنسی ہوتی ہے، اس لئے اندر کی طرف چیزیں کافی روشن ہوتی ہوں گی۔ اگر کوئی بلیک ہول باہر سے نظر آتا ہو تب بھی اس کی تجاؤبی موجودگی قابل محسوس ہو سکتی ہے۔ اگر کسی بین النجوم سفر کے دوران آپ توجہ نہیں دے رہے تو ہو سکتا ہے آپ خود کو اس کے اندر کھینچتے ہوئے پائیں۔ آپ کا جسم ناخوشگوار طور پر ایک لمبے باریک دھاگے کی طرح کھینچا جائے گا۔ لیکن بلیک ہول کے ارد گرد ایک ڈسک میں چپکا ہوا مادہ یاد رکھنے کے قابل نظارہ ہوگا، بشرطیکہ آپ بچ کر واپس آ سکیں، جس کا امکان بہت کم ہے۔

شمسی اندرون میں تھرمنو نیوکلیئر ری ایکشنز سورج کی بیرونی پرتوں کو سہارا دیتے اور تجاؤبی دھماکے کی تباہ کاری کو اربوں سال کے لئے ملتوی کرتے ہیں۔ سفید ٹھنکنوں کی صورت میں اپنے مرکز سے علیحدہ ہو چکے الیکٹرانز کا دباؤ ستاروں کو قائم رکھتا ہے۔ نیوٹران ستاروں کے معاملے میں نیوٹرانز کا دباؤ کشش ثقل کو قوت کے ساتھ ٹال دیتا ہے۔ لیکن پھٹنے کے دھماکوں کے بعد رہ جانے والے سن رسیدہ ستارے اور سورج کے مقابلہ میں کئی گنا زیادہ کمیت والے دیگر تند مزاج ستاروں میں کوئی ایسی قوتیں معلوم نہیں جو دھماکے کو روک سکیں۔ ستارہ ناقابل یقین طور پر سکڑتا، گھومتا، سرخ ہوتا اور پھر غائب ہو جاتا ہے۔ سورج سے بیس گنا زیادہ کمیت والا ستارہ سکڑتے سکڑتے لاس انجلس جتنا رہ جاتا ہے، کچل کر رکھ دینے والی کشش ثقل  $10^{10} \text{g}$  تک آ جاتی ہے، اور ستارہ سلسلہ زمان و مکاں میں اپنے ہی پیدا کئے ہوئے شگاف کے اندر پھسل کر ہماری کائنات میں غائب ہو جاتا ہے۔

بلیک ہولز کا پہلا خیال 1783ء میں انگریز ماہر فلکیات جان میچل نے پیش کیا تھا۔ لیکن یہ تصور اس قدر اوٹ پٹا لگتا تھا کہ عمومی طور پر اسے نظر انداز کر دیا گیا اور اب بھی کیا جاتا

ہے۔ پھر متعدد ماہرین فلکیات سمیت بہت سوں کے لئے حیرت انگیز طور پر خلا میں تاریک سوراخوں کی موجودگی کا ثبوت ڈھونڈ لیا گیا۔ زمین کا کرہ فضاء ایکسریز کے لئے بالکل شفاف ہے۔ اجرام فلکی سے ایسی چھوٹی فریکوئنسیز خارج ہونے یا نہ ہونے کا تعین کرنے کے لئے ایکسرے دوربین کو زمین سے خاصی بلندی پر لے جانا پڑے گا۔ پہلی ایکسرے رصد گاہ قابل تعریف طور پر مشترکہ بین الاقوامی کوشش تھی۔ یہ رصد گاہ یو۔ ایس۔ اے نے کینیا کے ساحل سے دور بحر ہند میں اطالوی پلیٹ فارم سے مدار میں بھیجی تھی جس کا نام Uharu تھا۔ سواہلی زبان میں اس کا مطلب ”آزادی“ ہے۔ 1971ء میں اس رصد گاہ نے ہنس راج یا دجلہ جمع الکواکب کے اندر ایکسرے کا ایک نہایت روشن منبع دریافت کیا جو ہزاروں مرتبہ فی سیکنڈ ٹٹمارہا تھا۔ ہنس راج جھرمٹ کا انگریزی نام Cygnus ہے۔ سگنس x-1 نامی یہ منبع لازماً بہت چھوٹا ہوگا۔ چاہے اس ٹٹماہٹ کی وجہ کچھ بھی ہو لیکن جلنے اور بجھنے پر اطلاعات سگنس x-1 کو روشنی کی رفتار یعنی تین لاکھ کلومیٹر فی سیکنڈ سے زیادہ رفتار کے ساتھ پار نہیں کر سکتیں۔ لہذا سگنس x-1 300 کلومیٹر سے زیادہ چوڑا نہیں ہو سکتا۔ اس کا سائز ایک سیارچے جتنا ہے جو بین النجوم فاصلوں سے نظر آنے والا ایکسریز کا ٹٹماتا ہوا منبع ہے۔ ممکنہ طور پر یہ کیا ہو سکتا ہے؟ سگنس x-1 کا آسمان میں مقام گرم نیلے دیو قامت ستارے والا ہی ہے جو نظر آنے والی روشنی میں خود کو ایک بہت بڑے قریبی ساتھی کا ہمراہ منکشف کرتا ہے۔ یہ ہمراہی ستارہ کشش ثقل سے پہلے اسے ایک اور پھر دوسری سمت میں کھینچتا ہے۔ اس ساتھی کی کیت سورج سے تقریباً دس گنا زیادہ ہے۔ دیو ستارے کا ایکسریز مآخذ ہونا خلاف امکان ہے اور یہ ایکسریز روشنی میں سراغ لگائے گئے منبع کے ساتھ نظر آنے والی روشنی میں مستطب ہونے والے ساتھی ستارے کو شناخت کرنے پر مائل کرتا ہے۔ لیکن سورج سے زیادہ کیت کا ایک نظر نہ آنے والا اور پھٹ کر سیارچے جتنے سائز کا حجم اختیار کر لینے والا جسم صرف اور صرف بلیک ہول ہی ہو سکتا ہے۔ قابل فہم طور پر ایکسریز سگنس x-1 کے ارد گرد دیو قامت ساتھی سے آ کر چپکنے والی گیس اور گرد کی ڈسک میں ارتعاش سے ایکسریز پیدا ہوئیں SS433 Gx339-4, v861 Scorpii اور Circinus نامی دیگر ستارے بھی ممکنہ بلیک ہول ہیں۔ کیسیو پیا اے ایک انفجاری ستارے کا بچا کچھا حصہ ہے جس کی روشنی کرہ ارض پر سترھویں صدی میں پہنچی ہوگی جب یہاں ماہرین فلکیات کی کافی بڑی تعداد موجود



تھی۔ تاہم کسی نے بھی دھماکے کا ذکر نہیں کیا۔ جیسا کہ آئی ایس شکوہ کی نے رائے دی ہے شاید وہاں ایک بلیک ہول پوشیدہ ہے جو ستارے کے پھٹنے ہوئے مرکز کو کھاتا اور انفجاری ستارے کی آگوں کو بجھاتا ہے۔ خلا میں موجود دور بینیں ڈیٹا کے ان حصوں بخروں کی پڑتال کرنے کا ذریعہ ہیں جو داستانی بلیک ہول کا سراغ ہے۔

بلیک ہول کو سمجھنے کا ایک آسان طریقہ خلا کی گولائی پر غور کرنا ہے۔ ربڑ کے بنے ہوئے گراف پیپر جیسی ایک چپٹی، لچکدار اور سیدھی دو جہتی سطح کا تصور کریں۔ اگر ہم ایک چھوٹا سا وزن گرائیں تو سطح بد وضع یا چرمر ہو جاتی ہے۔ ایک سنگ مرمر تہوں کے گردش کر رہا ہے جیسے کوئی سیارہ سورج کے گرد۔ آئن سٹائن سے منسوب کردہ اس توضیح میں کشش ثقل خالی مکان کی ساخت کا حلیہ بگڑنے میں ہے۔ اپنی مثال میں ہم دو جہتی خلا کو کیمیت سے ایک تیسری طبیعی جہت میں مسخ شدہ دیکھتے ہیں۔ تصور کریں کہ ہم ایک تین جہتی کائنات میں رہتے ہیں جو کسی چوتھی طبیعی جہت میں گرنے والے مادے سے مسخ شدہ ہے اور ہم اس چوتھی جہت کا براہ راست ادراک نہیں کر سکتے۔ مقامی کیمیت جتنی زیادہ ہو مقامی کشش ثقل اسی قدر شدید ہوگی اور مکان کی چرمرائٹ مسخ شدگی یا توڑ مروڑ بھی اتنا ہی شدید۔ اس تشبیہ میں بلیک ہول ایک طرح کا بے پیندا کھڈ ہے۔ اگر آپ اس میں گر جائیں تو کیا ہوگا؟ باہر سے دیکھنے کے مطابق آپ اندر گرنے میں غیر محدود وقت لیں گے کیونکہ آپ کو تمام ملکیکل اور حیاتیاتی گھڑیاں رکی ہوئی لگیں گی۔ لیکن ”آپ“ کے نقطہ نظر سے آپ کی تمام گھڑیاں معمول کے مطابق چل رہی ہوں گی۔ اگر آپ کسی طرح تجاؤ بی طوفانوں اور تابکاری کے بہاؤ سے بچ نکلیں اور ایک ممکنہ مفروضہ کے طور پر اگر بلیک ہول گھوم رہا ہو تو یہ عین ممکن ہے کہ آپ مکانی زمان کے کسی اور حصہ میں ابھر آئیں۔ مکان میں کہیں نہ کہیں زمان میں کبھی نہ کبھی۔ کچھ حد تک کسی سیب میں موجود کیڑوں کے سوراخوں کی طرح کے مکان میں سوراخوں کا خیال سنجیدگی کے ساتھ پیش کیا گیا تھا تاہم ابھی تک ان کا ثبوت نہیں پیش کیا جا سکا۔ کیا کشش ثقل کی سرنگیں ایک بین النجوم یا بین السیاراتی رگڑ مہیا کر کے ہمیں عام انداز سے کہیں زیادہ تیزی کے ساتھ قابل رسائی مقامات تک لے جا سکتی ہیں؟ کیا بلیک ہول ہمیں ماضی بعید یا دور دراز مستقبل میں لے کر جانے کے لئے ٹائم مشینوں کے طور پر کام کر سکتے ہیں؟ ان تصورات کو نیم سنجیدگی کے ساتھ زیر بحث لانے کا امر حقیقت بھی اس

بات کا غماز ہے کہ کائنات کتنی ماورائے حقیقت ہوگی۔

نہایت گہرے مفہوم میں ہم کائنات کے بچے ہیں۔ موسم گرما کے ایک بے ابردن میں اپنے اوپر کو اٹھے ہوئے چہرے پر سورج کی تپش کا تصور کریں: یہ سوچیں کہ سورج کو براہ راست گھورتا کتنا خطرناک ہے۔ 15 کروڑ کلومیٹر دور سے ہم اس کی قوت کو تسلیم کرتے ہیں۔ اس کی کھولتی ہوئی خود تاباں سطح پر یا اس کے نیوکلیئر آگ والے دل میں غرق ہو کر ہم کیا محسوس کریں گے؟ سورج ہمیں گرماتا، خوراک کھلاتا اور دیکھنے کا وسیلہ عطا کرتا ہے۔ اس نے کرۂ ارض کو حاملہ بنایا۔ یہ انسانی تجربے سے کہیں زیادہ طاقت ور ہے۔ پرندے پر شور سرد کے ساتھ طلوع آفتاب کو مبارک سلامت کہتے ہیں۔ ہمارے اجداد نے سورج کی پرستش کی علوہ ایسا کرنے میں حق بجانب تھے۔ بہر حال سورج ایک عام بلکہ معمولی سا ستارہ ہے۔ اگر ہم نے خود سے کسی عظیم قوت کی پرستش کرنی ہی ہے تو کیا سورج اور ستاروں کو تعظیم دینا عقلمندی نہیں؟ جاہ و جلال کا ایک جوہر ہر فلکیاتی تحقیق و تفتیش کے اس قدر اندر موجود ہے کہ گہرائی میں اترا ہوا محقق کبھی کبھار خود بھی اس سے انجان رہتا ہے۔

کہکشاں کو کی جہتوں کی خوشنما مخلوقات سے لبالب بھرا ہوا ایک غیر تحقیق شدہ براعظم ہے۔ ہم نے ایک ابتدائی معائنہ اور کچھ باشندوں کا سامنا کیا ہے۔ ان میں سے کچھ ہمیں معلوم مخلوقات جیسے ہیں۔ کچھ دیگر ہمارے لامحدود تخیلات سے بھی زیادہ عجیب و غریب ہیں۔ لیکن ہم ابھی اپنی تفتیش کے بالکل شروع میں ہیں۔ دریافت کی گزشتہ مہمات یہ سمجھاتی ہیں کہ کہکشانی براعظم کے متعدد انتہائی دلچسپ باشندے ابھی تک نامعلوم اور امکانی تخیل سے ماورا ہیں۔ کہکشاں سے باہر کچھ ہی فاصلے پر ایک حد تک یقینی طور پر سیارے، میجلائی سحابیے اور ہماری کہکشاں کو گھیرے میں لئے کردی جھرمٹوں میں گردش کرتے ہوئے ستارے موجود ہیں۔ ایسی دنیا میں کہکشاں کے طلوع کا ایک دم بخود کر دینے والا نظارہ پیش کرتی ہیں۔ چند کھرب رہائشی ستاروں کے علاوہ گیس کے بھٹتے ہوئے سحابیوں، کثیف ہوتے ہوئے سیاراتی نظاموں، صوفشاں دیوؤں، وسطی عمر کے مستحکم ستاروں، سرخ دیوؤں، سفید ٹھنڈوں، سیاراتی جھرمٹوں، نئے تاروں، انفجاری ستاروں، نیوٹران ستاروں اور تاریک سوراخوں پر مشتمل ایک وسیع و عریض چکر دار شکل۔ ایسی کسی دنیا سے یہ واضح ہو جائے گا، جیسا کہ ہماری دنیا سے واضح ہونے لگا ہے) کہ ہماری ہیئت کا تعین زندگی کی کرداری

نوعیت اور کائنات کے درمیان گہرے تعلق سے ہوتا ہے۔

حواشی:

۱۔ حساب لگانے کا یہ طریقہ کار بہت پرانا ہے۔ ارشمیدس کی ”The Sand Reckoner“ کے ابتدائی جملے یوں ہیں: ”ایک بادشاہ گیلن یہ سمجھتا تھا کہ ریت کی ذروں کی تعداد لامحدود ہے اور ریت سے میری مراد صرف سیراکیوں اور باقی کے سلسلی میں ہی نہیں بلکہ ہر خطے میں موجود ریت سے ہے، چاہے وہ خطہ آباد ہو یا غیر آباد۔ پھر کسی اور نے بھی اسے لامحدود قرار دینے بغیر یہ سوچا کہ کسی ایسی تعداد کو نام نہیں دیا گیا جو ریت کی مقدار سے زیادہ ہو۔“ ارشمیدس نے نہ صرف اس عدد کو نام دیا بلکہ اس کا حساب بھی لگایا۔ بعد ازاں اس نے پوچھا کہ اسے معلوم کائنات میں ریت کے کتنے ذرات سما سکتے ہیں؟ اس کا اندازہ  $10^{63}$  تھا، یعنی  $10^{63}$  کے ساتھ  $63$  صفر۔ انتہائی حیرت انگیز اتفاق کے طور پر یہ  $10^{83}$  ایٹموں سے کافی قریب ہے۔

۲۔ اس کی کیمیائی ترکیب کو یوں لکھا جاتا ہے۔  $N_2, O_2, CO_2, H_2O, Ar$ ۔

۳۔ سلیکون ایٹم جبکہ سلیکون مائیکرویل ہے۔ ان دونوں کے استعمال اور خواص مختلف ہیں۔

۴۔ تاہم ہمارا کرہ ارض ایک آتشنی ہے۔ سیارے کی مقابلہ کمزور کشش ثقل کی وجہ سے ہماری قدیم ترین ہائیڈروجن کا بہت بڑا حصہ خلا میں نکل چکا ہے۔ مشتری کی بہت زیادہ کشش ثقل نے اس ہلکے ترین عنصر کی بہت بڑی مقدار کو جکڑ رکھا ہوا ہے۔

۵۔ سورج سے زیادہ بڑے ستارے اپنی بعد کی ارتقائی منازل پر بلند اندرونی درجہ ہائے حرارت اور دباؤ حاصل کر لیتے ہیں۔ وہ مزید بھاری عناصر مستحضر کرنے کے لئے کاربن اور آکسیجن کو بطور ایندھن استعمال کر کے اپنی ہی راکھ سے ایک سے زائد مرتبہ جنم لینے کے قابل ہیں۔

۶۔ آرنک والوں نے ایک دور کی پیش گوئی کی تھی: ”جب زمین تھک جائے گی..... جب زمین کا بیج ختم ہو جائے گا۔“ ان کا اعتقاد ہے کہ اس روز سورج آسمان سے گرے گا اور ستارے افلاک سے اکٹڑ جائیں گے۔

۷۔ ایک نادر عنصر جو پہلے کوہنیم کہلاتا تھا۔ (مترجم)

۸۔ مسلمان محققین نے بھی اس کا مشاہدہ کیا تھا۔ لیکن یورپ کی تمام تواریخ میں اس کے بارے میں ایک لفظ بھی نہیں ملتا۔



2 1606ء میں کپلر نے ایک کتاب ”نئے ستارے کے متعلق“ شائع کی تھی جس میں اس بات پر خیال ظاہر کیا کہ انجاری ستارہ افلاک میں ایٹموں کے کسی انٹ شدٹ ارتکاز کا نتیجہ ہے۔ وہ اپنی بات کو یوں بیان کرتا ہے..... ”یہ میری اپنی نہیں بلکہ بیوی کی رائے ہے: گزشتہ روز کھنے کے بعد تھک کر میں نے رات کا کھانا اور سلاڈ مانگا جو میرے آگے لگا دیا گیا۔ میں نے کہا ”تو پھر یہ لگتا ہے کہ اگر جستی پلیٹیں کا ہو کے چے“ نمک کے دانے یا پانی کے قطرے سرکہ تیل اور انڈے کی قاشیں ازل سے ہوا میں اڑتی پھر رہی ہوتیں تو ہو سکتا ہے کہ آخر میں اتفاقاً سلاڈ بن جاتا“ یہ سن کر میری پیاری بیوی نے جواب: ہاں، لیکن میرے سلاڈ سے بہتر نہیں“

10 Pulse یعنی نبض کی نسبت سے Pulsar کا ترجمہ نابض کیا جاتا ہے۔ یہ خلا میں ریڈیائی لہروں کا ایک منبع ہے جس کے بارے میں خیال ہے کہ وہ کسی پھٹنے والے ستارے کا مرکز تھا۔ (مترجم)

11 یعنی اس کی کیت کا تناسب ایک چائے کے چمچ میں پہاڑ جتنی کیت ہے۔

12 گھبری کی قسم کا ایک چوہا (dormouse) جو لمبی مدت کے لئے بے حس و حرکت پڑا رہتا ہے۔ (مترجم)

13 1g کرۂ ارض پر گرتی ہوئی چیزوں کا اسراع ہے یعنی ہر سیکنڈ میں تقریباً 10 میٹر۔ زمین پر گرتا ہوا پتھر پہلے سیکنڈ کے بعد 10 میٹر فی سیکنڈ، دوسرے سیکنڈ کے بعد 20 میٹر فی سیکنڈ اور اسی طرح مزید بڑھتی ہوئی رفتار کے ساتھ گرتا ہے حتیٰ کہ زمین سے ٹکراتا یا ہوا کی رگڑ سے آہستہ ہو جاتا ہے۔ اس سے کہیں زیادہ تیز تیزی تیز تیز کے اسراع والی کسی دنیا پر گرتے ہوئے اجسام اسی کی مطابقت میں کہیں زیادہ زور کے ساتھ گریں گے۔ 10g اسراع والی دنیا پر کوئی پتھر 10x10 میٹر فی سیکنڈ یا پہلے سیکنڈ کے بعد تقریباً 100 میٹر فی سیکنڈ دوسرے سیکنڈ کے بعد 200 میٹر فی سیکنڈ اور اسی طرح مزید بڑھتی رفتار کے ساتھ گرے گا۔ خفیف سی لڑکھڑاہٹ جان لیوا ہو سکتی ہے۔ کشش ثقل کی وجہ سے ہونے والے اسراع کو نیوٹنی تجاذبی مستقلہ (gravitational Constant) کے ”G“ سے نمیز کرنے کے لئے ہمیشہ ”g“ کے ساتھ لکھا جاتا ہے۔ نیوٹنی تجاذبی مستقلہ محض ہماری زیر بحث دنیا یا سورج پر ہی نہیں بلکہ کائنات میں ہر جگہ پر تجاذبی قوت کا پیمانہ ہے۔ (دو مقداروں کے درمیان نیوٹنی تعلق کی مساوات یوں ہے۔  $F = mg = GMm/r^2$ ;  $g = GM/r^2$  اس میں F تجاذبی قوت، M سیارے یا ستارے کی کیت اور r ستارے یا سیارے کے مرکز سے اس گرتے ہوئے جسم کا فاصلہ ہے)۔

14 چوڑے دانتوں والی کھسیانی بلی یا Cheshire cat کا افسانوی کردار لوئیس کیروول نے ”Alice's adventures in wonderland“ میں تخلیق کیا ہے۔ (مترجم)

15 عربی آمیز ایک بٹو بولی۔ یہ مشرقی افریقہ کے کئی ملکوں کی زبان ہے۔ جزیرۂ زنجبار اور تانگانیکا کے بٹو

239

بولنے والے باشندوں کو بھی سواہلی کہتے ہیں۔ (مترجم)

16 دیوتا کے لئے قدیم سومیری خاکے میں ستاروں کی علامت پنختر بنی ہوئی ہے۔ آرنک زبان میں دیوتا کے لفظ Teotl کو تصویریں رسم الخط میں سورج کے نشان سے لکھا جاتا تھا۔ افلاک کو Teotl یعنی سمندر دیوتا، کائناتی سمندر کہتے تھے۔

## دسواں باب

### ابد کا کنارہ

کچھ لوگوں کا دعویٰ ہے کہ کسی نے دنیا کو بنایا۔ دنیا تخلیق کئے جانے کا عقیدہ نامناسب ہے اور اسے مسترد کر دینا چاہیے۔

اگر دنیا کو کسی نے تخلیق کیا تو پھر وہ اس سے پہلے کہاں تھا؟..... خام مواد کے بغیر وہ دنیا کیسے بنا سکتا تھا؟ اگر تم یہ کہو کہ اس نے پہلے خام مواد اور پھر دنیا کو بنایا تو غیر منتهی رجعت کا سامنا کرنا پڑے گا۔ جان لو کہ زمان کی طرح دنیا بھی غیر تخلیق شدہ ہے بے ازل و بے ابد۔ اور اس کی بنیاد قاعدوں اور قوانین پر ہے۔

مہاپران (عظیم داستان)

جن سین (ہندوستان، نوویں صدی عیسوی)

دس یا بیس ارب سال قبل ایک واقعہ ہوا۔ بگ بینک یا دھماکہ عظیم وہ واقعہ جس نے ہماری کائنات کا آغاز کیا۔ یہ کیوں واقع ہوا؟ یہ ہمیں معلوم عظیم ترین راز ہے۔ اس کے وقوع پذیر ہونے کی وجہ کافی واضح ہے۔ آج کائنات میں موجود تمام مادہ اور توانائی انتہائی زبردست کشاف پر مرکوز ہو گئے تھے۔ ایک طرح کا کائناتی انڈہ، متعدد تہذیبوں کی داستان ہائے تخلیق کی بازگشت۔ شاید ریاضیاتی نقطے سے اس کی کوئی بھی جہت نہ تھی۔ ایسا نہیں کہ موجودہ کائنات کا تمام مادہ اور توانائی ایک چھوٹے سے گوشے میں سمٹ آئے ہوں: اس کی بجائے ساری کائنات مادہ، توانائی اور ان میں بھرا ہوا تمام پس پس بہت خفیف سا تھا۔ واقعات رونما ہونے کے لئے زیادہ جگہ نہ تھی۔

اس ٹیٹانی کائناتی دھماکے میں کائنات کا پھیلاؤ شروع ہوا جو ابھی تک جاری ہے۔ کائنات کی وسعت پذیری کو باہر سے دیکھے جانے والے پھیلتے ہوئے غبارے جیسا بیان کرنا گمراہ کن ہے۔ تعریف کے مطابق ہم اس کے بارے میں کبھی نہیں جان سکتے جو باہر کی طرف موجود ”تھا“ اس کی اندرونی طرف میں غور کرنا زیادہ بہتر ہے، غالباً ہمہ گیریت کے ساتھ تمام سمتوں میں پھیلتی ہوئی اساسی لکیروں کی صورت میں۔ مکاں میں کچھاؤ پیدا



ہونے پر کائنات کا مادہ اور توانائی بھی اس کے ساتھ وسعت پذیر ہوئی اور تیزی سے ٹھنڈا ہو گیا۔ کائناتی آتشیں گولے کی تابکاری نے آج کی طرح تب بھی کائنات کو بھر دیا تھا اور طیف کے توسط سے حرکت کی — گیما شعاعوں سے ایکس ریز اور ایکس ریز سے الٹرا وائلٹ روشنی میں: نظر آنے والے طیف کے قوس قزائی رنگوں کے ذریعہ: انفراریڈ اور ریڈیو حلقوں کے اندر۔ آج ریڈیو دوربینوں کے ذریعہ کائنات کے پس منظر میں آتشیں گولے کی بچی کچی آسان کے تمام حصوں سے خارج ہوتی ہوئی تابکاری کا سراغ لگایا جاسکتا ہے۔ ابتدائی کائنات میں خلا نہایت روشن تھی۔ وقت گزرنے پر خلا مسلسل پھیلتی رہی، تابکاری ٹھنڈی پڑ گئی اور عام نظر آنے والی روشنی میں پہلی مرتبہ خلا آج جیسی تاریک ہوئی۔

ابتدائی کائنات تابکاری اور مادے کا اجتماع (بالاصل ہائیڈروجن اور ہیلیم) سابق کثیف آتشیں گولے کے بنیادی ذرات سے متشکل ہوا۔ اگر آس پاس کوئی ناظر ہوتا تو، نظارہ کرنے کے لئے بہت کم کچھ موجود تھا۔ تب گیس کی تھیلیاں، چھوٹی چھوٹی بے ترتیبیاں پیدا ہونا شروع ہوئیں۔ جالے دار گیس بادلوں کے وسیع گچھے بنے، عظیم بدہیتوں کی آبادیاں آہستہ آہستہ گھومتی ہوئی چیزیں متواتر روشن۔ ہر گچھے نے انجام کار کسی وحشی کی طرح سے کھربوں روشن نقطے اپنے اندر سمیٹ لئے۔ کائنات میں سب سے بڑے قابل شناخت خدوخال متشکل ہوئے۔ آج ہم انہیں دیکھتے ہیں۔ ہم خود بھی ان میں سے کسی ایک کے گم گشتہ گوشے میں رہتے ہیں۔ ہم انہیں کہکشاکیں کہتے ہیں۔

دھماکہ عظیم کے تقریباً ایک ارب سال بعد کائنات میں مادے کی تقسیم شاید اس لئے کچھ گومڑ دار یا ڈلے دار (lumpy) ہو گئی تھی، کیونکہ دھماکہ عظیم بذات خود بالکل درست طور پر ہمہ گیر نہ تھا۔ ان گومڑوں میں مادہ کسی بھی اور جگہ کی نسبت زیادہ کثیف انداز میں جما ہوا تھا۔ ان کی کشش ثقل نے قریب موجود ہائیڈروجن اور ہیلیم گیس کی ان بڑی مقداروں کو اپنی طرف کھینچ لیا جنہیں کہکشاؤں کا جھرمٹ بنا تھا۔ بہت خفیف سی ابتدائی عدم یکسانیت بعد ازاں مادے کی خاصی بڑی کثافتیں پیدا کرنے کے لئے کافی تھی۔

تجاذبی تصادم جاری رہنے کے ساتھ ساتھ اولین کہکشاکیں زاویائی معیار حرکت (Angular Momentum) کی حفاظت میں بڑھتی ہوئی رفتار کے ساتھ گھومیں۔ کچھ

اپنے محور گردش کے ساتھ ساتھ چپک کر چپٹی ہو گئیں جہاں کشش ثقل مرکز مائل قوت سے متوازن نہ تھی۔ یہ اولین چکر دار کہکشائیں تھیں۔ کھلی خلا میں مادے کی گردش کرتی ہوئی وسیع و عریض پھر کیاں۔ کم زور کشش ثقل یا کم ابتدائی گردش والی دیگر قدیم کہکشائیں بہت کم چپٹی ہوئیں اور اولین بیضوی کہکشائیں بن گئیں۔ پوری کائنات میں ایک ہی جیسی کہکشائیں موجود ہیں کیونکہ فطرت کے یہ سادہ سے قوانین کشش ثقل اور زاویاتی معیار حرکت کا تحفظ کائنات بھر میں یکساں ہیں۔ یہاں نیچے زمین کے عالم صغیر میں گرتے ہوئے اجسام اور رقصی چکر لگانے والے آکس سکیٹرز کی حرکات میں کارفرما طبیعیات وہاں اور کائنات کے عالم کبیر میں کہکشائیں بناتی ہے۔

نوخیز کہکشاؤں میں کہیں نہ کہیں چھوٹے سحابیے بھی تجاذبی (Gravitational) دھماکوں سے دوچار ہو رہے تھے۔ اندرونی درجہ ہائے حرارت بہت بلند ہو گئے تھرמו نیوکلیری ایکشنز کا آغاز ہوا اور اولین ستارے جل اٹھے۔ گرم اور دیو قامت نوجوان ستارے بہ سرعت ارتقاء پذیر ہوئے۔ اپنے ہائیڈروجن ایندھن کے ذخیرے کو بے احتیاطی کے ساتھ فضول میں خرچ کر دینے سے جلد ہی انہوں نے چمکدار انفجاری دھماکوں کی صورت میں اپنی زندگیاں ختم کیں اور تھرמו نیوکلیر راکھ ہیلیئم، کاربن، آکسیجن اور زیادہ بھاری عناصر کو کوکبی تشکیل کے بعد والی نسلوں کے لئے بین النجوم گیس میں واپس لوٹا دیا۔ بڑے ابتدائی ستاروں کے انفجاری دھماکوں نے ملحقہ گیس میں یکے بعد دیگرے جھٹکوں کی بڑھتی ہوئی لہریں پیدا کر کے بین کہکشائی (Intergalactic) وسیلے کو بھینچا اور کہکشاؤں کے جھنڈوں کی پیداوار میں سرعت پیدا کی۔ کشش ثقل موقعہ پرستانہ ہے۔ اس نے مادے کے چھوٹے چھوٹے ارتکازوں کو بھی وسیع نہ کیا۔ انفجاری جھٹکے کی لہروں نے ہر پیمانے پر مادے کی وسعت پذیری میں حصہ ڈالا ہوگا۔ کائناتی ارتقاء کی داستان شروع ہوئی، دھماکہ عظیم کی گیس سے مادے کی تشکیل میں ایک گروہ بندی ہوئی۔ کہکشاؤں کے جھنڈے کہکشائیں، ستارے، سیارے اور سب سے آخر میں حیات اور اس پر جلالِ عمل کو تھوڑا سا سمجھ سکنے کی ذہانت جو اس کے مآخذ کا ذمہ دار تھا۔

کہکشاں کے جھنڈے آج کائنات میں بھرے ہوئے ہیں۔ کچھ چند درجن کہکشاؤں کے غیر اہم اور بے حقیقت سے مجموعے ہیں۔ محبت کے ساتھ قرار دیا گیا ”مقامی گروہ“ کسی بھی

سائز کی صرف دو کہکشاؤں پر مشتمل ہے دونوں ہی چکر دار: ہماری کہکشاں ملکی دے اور ایم۔ 31 دیگر جھنڈ باہمی تجاذبی کھچاؤ (Pull) میں ہزاروں کہکشاؤں کے وسیع و عریض ریوڑ ہیں۔ برج سنبلہ میں (Virgo) دس ہزار کہکشاؤں شامل ہونا بھی اس کی طرف اشارہ کرتا ہے۔

زیادہ بڑے پیمانے پر ہم کہکشاؤں کی کائنات میں رہتے ہیں جس میں نظم اور نظم کے ساتھ کائناتی تعمیر اور ٹوٹ پھوٹ کی ایک کھرب لطیف مثالیں موجود ہیں: ہمارے ارضی خط نگاہ پر مختص زاویوں پر مڑی ہوئی معمول کی چکر دار (سامنے کے رخ سے ہم چکر دار بازو دیکھتے ہیں اور کنارے سے گیس اور گرد کی وسطی لکیریں جس میں بازو تشکیل پاتے ہیں) گیس اور گرد کے دریا اور مرکز میں سے گزر کر مخالف اطراف والے بازوؤں کو ملانے والے بھاگتے ہوئے ستاروں کے دھاری دار مرغولے: ایک کھرب سے زائد ستاروں پر مشتمل پروتار دیو قامت بیضوی کہکشاؤں جو دیگر کہکشاؤں کو ہضم کر لینے اور ادغام کی وجہ سے اس قدر بڑی ہو گئیں: ٹھگنے بیضویوں کہکشانیاں بشتیوں کی کثیر تعداد ہر ایک چند لاکھ بے حقیقت سے سورجوں پر مشتمل: پر اسرار بے ڈول کہکشاؤں کی وسیع انواع جو اس بات کی علامت ہیں کہ کہکشاؤں کی دنیا میں بھی ایسے مقامات موجود ہیں جہاں چیزیں بدشگون طور پر غلط ہو گئیں: اور ایک دوسرے سے اس قدر قریب گردش کرتی ہوئی کہکشاؤں کہ ان کے کنارے ہمراہیوں کی باہمی کشش ثقل سے خمیدہ ہیں اور کچھ صورتوں میں گیس اور ستاروں کی دھاریاں کشش ثقل کے باعث کہکشاؤں کے درمیان پل کی صورت میں باہر کو نکلی ہوئی ہیں۔

کچھ جھنڈوں میں کہکشاؤں واضح طور پر ایک کروئی جیومیٹری میں مرتب ہیں: وہ خصوصاً بیضویوں (Ellipticals) پر مشتمل اور اکثر ایک دیو قامت بیضوی سے مغلوب ہیں جو کہکشاں خوری پر یقین کرنے کے لئے معقول بنیاد فراہم کرتا ہے۔ کہیں زیادہ بد نظم جیومیٹری والے دیگر جھنڈ مقابلتہ بہت سی چکر دار اور بے ڈول کہکشاؤں رکھتے ہیں۔ کہکشانیاں تصادم کسی بالاصل کروئی جھنڈ کی ہیئت بگاڑتے اور غالباً بیضوی سے چکر دار اور بد نظم کہکشاؤں کی تخلیق میں بھی حصہ ڈالتے ہیں۔ کہکشاؤں کی شکل اور کثرت ہمیں ممکنہ وسیع ترین پیمانے پر قدیم واقعات کی کہانی سناتی ہے وہ کہانی جسے ہم ابھی پڑھنا شروع ہی کر رہے ہیں۔



تیز رفتار کمپیوٹروں کی ترقی نے ہزار یا دس ہزار نقطوں کی اجتماعی حرکت پر عددی تجربات کو ممکن بنا دیا ہے۔ ہر نقطہ ایک ستارے کا نمائندہ اور دیگر تمام نقطوں کے تجاذبی اثر میں ہوتا ہے۔ کچھ صورتوں میں بیضوی ہو کر ڈسک کی شکل اختیار کر لینے والی کسی کہکشاں کے اندر چکر دار بازو خود بخود ہی بن جاتے ہیں۔ کبھی کبھار اربوں ستاروں پر مشتمل دو کہکشاؤں کی قریبی تجاذبی روبروئی سے ایک چکر دار بازو پیدا ہو جاتا ہوگا۔ ایسی کہکشاؤں میں سے منتشر ہو کر پھیلنے والی گیس اور گرد متصادم اور گرم ہو جاتی ہے، لیکن دو کہکشاؤں کے تصادم پر ستارے کھینچوں کے چھتے میں سے گزرنے والی گولی کی طرح ایک دوسرے میں سے بلاکوشش گزرتے ہیں، کیونکہ کہکشاں کسی بھی چیز سے نہیں بنی ہوئی اور ستاروں کے درمیان فاصلے بہت وسیع ہیں۔ بایں ہمہ کہکشاؤں کی ساخت شدید طور پر بگڑ سکتی ہے۔ کسی کہکشاں پر دوسری کہکشاں کا براہ راست اثر جزو ترکیبی ستاروں کو بین کہکشانہ خلا کی جانب اندھیل اور موڑ سکتا ہے۔ جب کوئی چھوٹی کہکشاں کسی بڑی کہکشاں کے ساتھ سامنے سے متصادم ہوتی ہے تو بد نظمیوں میں سے ایک خوبصورت ترین بد نظمی، یعنی ہزاروں نوری سال چوڑی گول کہکشاں پیدا کر سکتی ہے۔ یہ کہکشانہ جو ہڑ میں ایک چھپا کا ہے، منتشر ہونے والے ستاروں کی عارضی بے ترتیبی، پھٹے ہوئے مرکزی حصے والی کہکشاں۔

بے ترتیب کہکشاؤں کے بے خدوخال چھینے کہکشاؤں کے چکر دار بازو اور گول کہکشاؤں کے ہلالی گولے کائناتی فلم کے صرف چند مناظر میں وجود پاتے اور پھر اکثر و بیشتر تشکیل نو کے لئے بکھر جاتے ہیں۔ بھاری بھر کم سخت اجسام کے طور پر کہکشاؤں کے لئے ہماری تفہیم درست نہیں۔ وہ ایک کھرب کو کئی ٹکڑوں والے سیال ڈھانچے ہیں۔ بالکل 100 کھرب خلیوں پر مشتمل انسانوں کی طرح یہ ترکیب اور انتشار کے درمیان عدیم المثل متوازن حالت میں اور اپنے حصوں کے مجموعے سے زیادہ ہے۔

کہکشاؤں میں خود کشی کی شرح کافی زیادہ ہے۔ دس کروڑ نوری سال پرے کی کچھ قریبی مثالیں ایکسریز، الٹرا وائلٹ تابکاری اور ریڈیو لہروں کے طاقتور منبع انتہائی منور اندرونی مرکز رکھتی ہیں، اور ہفتوں کے دورانیے میں ان کی روشنی کم اور زیادہ ہوتی ہے۔ کچھ ایک تابکاری کے فواروں، ہزاروں نوری سال لمبی کلغیوں اور گرد کی کافی بد نظم ڈسکوں کی نمائش کرتی ہیں۔ یہ کہکشانیں خود کو اڑا رہی ہیں۔ شبہ ہے کہ سورج کی نسبت لاکھوں

گنا سے لے کر اربوں گنا زیادہ کثیت والے بلیک ہول NGC 6251 اور M87 جیسی بڑی بیضوی کہکشاؤں کے مرکز میں موجود ہیں۔ M87 کے نظام شمسی سے چھوٹے علاقے کے اندر کچھ بہت کثیف، بہت زیادہ کثیت، اور بہت خفیف تک تک اور خرخر کرنے والی کوئی شے موجود ہے۔ یہ بلیک ہول کی موجودگی پر دلالت کرتی ہے۔ اربوں نوری سال کے فاصلے پر اور بھی زیادہ مضطر ریڈیائی لہریں خارج کرنے والے اجسام (Quasars) موجود ہیں، جو شاید دھماکہ عظیم سے لے کر اب تک کائنات کی تاریخ میں طاقتور ترین واقعات، یعنی نوجوان کہکشاؤں کے زبردست دھماکے ہوں گے۔

کواسر (Quasar) کا مطلب ایسے اجرام فلکی ہیں جن سے کثیر مقدار میں ریڈیائی لہریں نکلتی ہوں۔ وہ سب کے سب ہی طاقتور ریڈیو مآخذ نہ ہونے کی وضاحت کے بعد انہیں QSO، یعنی وسطی صحابیاتی اجسام (Quasi Stellar Objects) کہا جانے لگا۔ شکل و صورت میں ستاروں سے مشابہہ ہونے کی وجہ سے انہیں ہماری کہکشاؤں کے اندر ہی موجود ستارے خیال کیا گیا۔ لیکن طیف پیمائی (Spectroscopic) مشاہدات انہیں وسیع فاصلوں کی دوری پر بتاتے ہیں۔ وہ کائنات کی وسعت پذیری میں شریک لگتے ہیں۔ کچھ روشنی کی رفتار سے 90 فیصد رفتار پر ہم سے دور جا رہے ہیں۔ اگر وہ بہت دور ہیں تو لازماً پیدائشی طور پر اس قدر روشن ہوں گے کہ اتنے فاصلوں سے بھی نظر آ جاتے ہیں۔ کچھ تو بیک وقت ایک ہزار انفجاری دھماکوں جتنے روشن ہیں۔ سکنس x-1 والے معاملے کی طرح ان کی تیز ٹنماہٹ ان کی زبردست تابانی کو بہت چھوٹے سے حجم میں ظاہر کرتی ہے۔ اس معاملے میں ان کا حجم نظام شمسی سے کم لگتا ہے۔ کسی کواسر سے توانائی کے دفر کا سبب ضرور کوئی زبردست عمل ہوگا۔ مجوزہ توضیحات میں سے کچھ ایک یہ ہیں: (1) کواسرز نابضوں (Pulsars) کی مہیب صورتیں ہیں۔ وہ طاقتور مقناطیسی میدان سے مربوط ایک بہت بڑا گھومتا ہوا مرکوز رکھتے ہیں: (2) کواسرز کہکشاؤں کے مرکز میں بھرے ہوئے لاکھوں ستاروں کے بار بار تصادموں کا نتیجہ ہیں، اور بیرونی تہوں کو چیر کر بڑے ستاروں کے اربوں ڈگری درجہ حرارت والے اندرونیوں کو منظر عام پر لا رہے ہیں: (3) کواسرز ایسی کہکشاؤں ہیں جن میں ستارے اس قدر گنجان طور پر ٹھنسنے ہوئے ہیں کہ کسی ایک میں

انجاری دھماکہ دوسرے کی بیرونی تہوں کو پھاڑ کر اسے بھی انجاری بناتا اور متواتر کوکبی رد عمل پیدا کرتا ہے؛ (4) کواسرز ابھی تک اپنے اندر کسی نہ کی طرح محفوظ رہ جانے والے مادے (matter) اور ضد مادہ (Antimatter) کی شدید باہمی نیستی سے قوت حاصل کرتے ہیں؛ (5) ایک کواسر وہ توانائی ہے جو کسی ایسی کہکشاں کے مرکز میں موجود بہت بڑے بلیک ہول میں گیس، گرد اور ستاروں کے گرنے سے خارج ہوتی ہے؛ اور شاید خود بھی چھوٹے بلیک ہولز کے تصادم اور ملاپ کے زمانوں کی پیداوار ہے اور (6) کواسرز ”سفید سوراخ“ یعنی بلیک ہولز کی پرلی طرف ہیں۔ بلیک ہولز کے جم غفیر کے اندر سے مادے کا قیف نما بہاؤ اور آخر کار کائنات کے دیگر حصوں یا حتیٰ کہ دیگر کائناتوں کے اندر خروج۔

کواسرز پر غور و خوض کرتے ہوئے گہرے اسرار کے ساتھ سابقہ پڑتا ہے۔ کواسر دھماکے کی وجہ چاہے کچھ بھی ہو لیکن ایک بات واضح لگتی ہے: ایسا شدید واقعہ لازماً بے انتہاء تباہی پیدا کرتا ہے۔ ہر کواسر دھماکے میں لاکھوں دنیا کیں۔ جن میں سے کچھ پر حیات اور واقعات کو سمجھنے والی ذہانت موجود ہوگی۔ قطعی طور پر تباہ ہو جاتی ہوں گی۔ کہکشاؤں کا مطالعہ ایک کائناتی تنظیم اور خوبصورتی منکشف کرتا ہے۔ یہ ہمیں اتنے بڑے پیمانے پر تباہی و انتشار بھی دکھاتا ہے جس کا ابھی تک تصور بھی نہیں کیا گیا۔ کہ ہم ایک ایسی کائنات میں رہتے ہیں جو کہکشاؤں اور ستاروں اور دنیاؤں کو نیست و نابود کر دیتی ہے۔ کائنات شفیق لگتی ہے اور نہ جارحانہ۔ یہ تو بس ہم جیسی حقیر مخلوقات کی تشویشوں سے بے پروا ہے۔

ہماری کہکشاں جیسی خوش وضع اور با ترتیب نظر آنے والی کہکشاں بھی اپنی ترنگیں اور ہم آہنگ قاعدے رکھتی ہیں۔ ریڈیو تفتیشات لاکھوں سورج بنانے کی اہلیت رکھنے والے دو عظیم الجثہ ہائیڈروجن سماپیوں کو دکھاتی ہیں جو کہکشانی مرکز سے اوپر کی طرف یوں ابھر رہے ہیں جیسے وہاں تھوڑی تھوڑی دیر بعد ہلکا سا دھماکہ ہوتا ہو۔ کرہ ارض کے مدار میں اعلیٰ توانائی والی فلکیاتی رصد گاہ نے کہکشانی مرکز میں بہت بڑا مخفی بلیک ہول موجود ہونے کے صورت کی موافقت میں اسے خصوصی گیمما شعاع کے طیفی خط کا طاقتور مآخذ پایا ہے۔ ہماری کہکشاں جیسی کہکشاں غالباً مسلسل ارتقائی عمل کے سلسلے میں غیر متلون درمیانے دور کو پیش کرتی ہیں جو ان کی پر ہیزان بلوغت کے دور میں کواسرز اور پھٹتی ہوئی کہکشاؤں کا احاطہ کرتا ہے:



کواسر زبے انتہا دور واقع ہونے کی وجہ سے ہم انہیں ان کی جوانی میں دیکھتے ہیں، یعنی جیسے وہ اربوں سال پہلے تھے۔

ہماری کہکشاں کے ستارے ایک باقاعدہ شان و شوکت کے ساتھ حرکت کرتے ہیں۔ کردی (Globular) جھنڈ کہکشانی میدان میں غرق ہوتے اور دوسری طرف سے باہر نکلتے ہیں، جہاں وہ آہستہ ہوتے اور پیچھے کی جانب لپکتے ہیں۔ اگر ہم کہکشانی میدان میں اوپر نیچے کودنے پھانڈنے والے انفرادی ستاروں کی حرکت کا تعاقب کر سکیں تو وہ ایک مکئی کی کھیل (Popcorn) سے مشابہہ نظر آئیں گے۔ ہم نے کبھی کسی کہکشاں کو اپنی شکل تبدیل کرتے ہوئے نہیں دیکھا، کیونکہ یہ حرکت کرنے میں بہت طویل عرصہ لیتی ہے۔ ہماری کہکشاں ہر پچیس کروڑ سال میں ایک مرتبہ گھومتی ہے۔ اگر ہم اس کی رفتار کو بڑھانا چاہیں تو ہمیں اسے یوں دیکھنا پڑے گا کہ کہکشاں ایک محرکہ (Dynamic) ہے، تقریباً نامیاتی وجود اور کچھ اعتبار سے کثیر الخلیاتی نامیاتی جسم جیسی۔ کہکشاؤں کی کمرے سے لی گئی کوئی بھی تصویر اس کے ست رفتار ارتقائی عمل اور حرکت کا محض ایک مرحلہ دکھاتی ہے۔ کہکشاں کا اندر والا خط ایک ٹھوس جسم کی طرح گھومتا ہے۔ لیکن اس سے پرے کپلر کے تیسرے قانون کے تحت سورج کے گرد چکر لگانے والے سیاروں کی طرح بیرونی علاقے درجہ بدرجہ کم پڑتی ہوئی رفتار کے ساتھ گھومتے ہیں۔ بازو مرکز کے گرد ہر لحظہ بڑھتی ہوئی جکڑ کے ساتھ لپٹنے کا میلان رکھتے ہیں اور زیادہ بڑی کثافت والے چکر دار نمونوں میں گیس اور گرد جمع ہوتی ہے جو بدلے میں نوجوان گرم روشن ستاروں کی تشکیل کے لئے حوالے فراہم کرتے ہیں۔ یعنی چکر دار بازوؤں کی بیرونی حد بنانے والے ستارے۔ یہ ستارے ایک کروڑ سال یا کم و بیش عرصہ کے لئے چمکتے ہیں۔ یہ عرصہ کہکشانی گردش کی مطابقت میں صرف 5 فیصد ہے۔ لیکن چکر دار بازو کی بیرونی حد پر واقع ستارے جل اٹھتے ہیں۔ ان کے پیچھے نئے ستارے اور منسلک سدیم تشکیل پانے سے چکر دار خدوخال بدستور قائم رہتے ہیں۔ بازوؤں کی حد بندی کرنے والے ستارے کہکشاں کے ایک مرتبہ گھومنے کے عرصہ تک بھی زندہ نہیں رہ پاتے۔ بس چکر دار خدوخال قائم رہتے ہیں۔

کہکشاں کے مرکز کے ارد گرد کسی بھی مخصوص ستارے کی رفتار چکر دار نمونوں والے

ستارے جتنی نہیں ہے۔ سورج ہماری کہکشاں کے ارد گرد 20 مرتبہ چکر لگانے کے دوران کئی مرتبہ چکر دار بازوؤں میں سے گزرا ہے۔ اس کی رفتار 200 کلومیٹر فی سیکنڈ یا تقریباً پانچ لاکھ میل فی گھنٹہ تھی۔ سورج اور سیارے ایک چکر دار بازو میں اوسطاً چار کروڑ سال باہر کی طرف آٹھ کروڑ سال اور مزید چار کروڑ سال اندر کی طرف گزرتے ہیں۔ چکر دار بازو اس خطے کی حد بندی کرتے ہیں جہاں نومولود ستاروں کی تازہ ترین فصل کاشت ہو رہی ہے، لیکن لازمی طور پر وہاں نہیں جہاں سورج جیسے وسط عمر کے ستارے واقع ہوتے ہیں۔ موجودہ عہد میں ہم چکر دار بازوؤں کے درمیان رہتے ہیں۔

چکر دار بازوؤں کے اندر سے نظام شمسی کا معیادی راستہ قابل ادراک طور پر ہمارے لئے اہم نتائج رکھتا ہوگا۔ کوئی ایک کروڑ سال پہلے سورج جوزا نامی چکر دار بازو کی Gould Belt جالی میں سے ابھرا، جواب ایک ہزار نوری سال سے کچھ کم دور ہے۔ (جوزا بازو کے اندر والی طرف برج قوس والا اور باہر کی جانب پرکس جھرٹ والا بازو ہے)۔ جب سورج کسی چکر دار بازو کے اندر سے گزرتا ہے تو موجودہ حالت میں اس کا گیسو سدیم اور بین النجوم گرد کے بادلوں کے اندر داخل ہونا اور ستاروں کی ذیلی کمیت والے اجسام سے روبرو ہونا کمبیں زیادہ قرین قیاس ہے۔ یہ خیال پیش کیا گیا ہے کہ ہمارے سیارے پر ہر دس کروڑ سال بعد لوٹ کر آنے والے برفانی ادوار کی وجہ سورج اور زمین کے درمیان بین النجوم مادے کی خلل اندازی ہوگی۔ ڈبلیو نیپیئر اور ایس کلیوب کا کہنا ہے کہ نظام شمسی میں چاندوں، سیارچوں، دنبالے دار تاروں اور سیاروں کے ارد گرد والے دائرے اس وقت تک بین النجوم خلا میں آزادانہ پھر رہے ہوں گے جب سورج نے جوزا چکر دار بازو کے اندر سے گزرتے ہوئے انہیں اپنا مطیع کر لیا۔ اگرچہ یہ تصور قرین قیاس نہیں، لیکن بہت پریشان کن ہے۔ یہ جانچ پڑتال کا متقاضی ہے۔ ہمیں تو بس فوبوس (Phobos) یا کسی دنبالے دار تارے کا نمونہ لینا اور اس کے میکانیشیم آکسائیڈ کے تجزیہ کرنا ہے۔ پروٹاز کی یکساں لیکن نیوٹرانز کی مختلف مقداروں والے میکانیشیم آکسائیڈ کی متعلقہ کثیر مقدار کا انحصار قریبی انفجاری دھماکوں کی نائٹنگ سمیت ستاروں کی جوہری ترکیب کے بالکل درست تسلسل پر ہے جو میکانیشیم کا کوئی بھی مخصوص نمونہ پیدا کرتا ہے۔ کہکشاں کے کسی مختلف گوشے میں واقعات کا ایک مختلف تسلسل واقع ہوا ہوگا اور اس کے نتیجے میں میکانیشیم آکسائیڈ کی شرح بھی مختلف

ہوگی۔

دھماکہ عظیم اور کہکشاؤں کی علیحدگی کی دریافت ڈاپلر اثر (Doppler's Effect) نامی ایک عام سی فطری بات سے ہوئی۔ صوتی طبیعیات میں ہم اس کے عادی ہیں۔ ہمارے قریب سے تیزی کے ساتھ گزرتا ہوا کوئی کار سوار اپنا ہارن بجاتا ہے۔ کار کے اندر ڈرائیور ایک مسلسل اور متعین لے سنتا ہے۔ لیکن کار سے باہر ہم اس لے میں ایک خاصیتی تبدیلی سنتے ہیں۔ ہمارے لئے ہارن کی آواز بلند تعدد امواج (فریکوئنسی) سے زیریں کی جانب جا رہی ہے۔ 200 کلو میٹر فی گھنٹہ کی رفتار سے سفر کرتی ہوئی ایک ریٹنگ کار آواز کی رفتار سے تقریباً 20 فیصد رفتار پر جا رہی ہوتی ہے۔ آواز ہوا میں لہروں کے آگے بڑھنے کا عمل ہے ایک نشیب اور ایک فراز۔ لہریں جس قدر زیادہ نزدیک ہوں گی لے بھی اتنی ہی بلند ہوتی ہے اور لہروں میں فاصلہ زیادہ ہونے پر نیچی۔ ہمارے قریب سے تیزی کے ساتھ گزرتی ہوئی کار آواز کی لہروں کو حرکت دے کر ہمارے نقطہ نظر کے مطابق ہلکی لے تک کھینچتی اور وہ خاصیتی آواز پیدا کرتی ہے جس سے ہم سب واقف ہیں۔ اگر کار سیدھی ہماری جانب آرہی ہو تو آواز کی لہریں باہم بچھتی ہوئی ہوں گی تعدد امواج بڑھے گی اور ہم ایک مسلسل تیز لے سنیں گے۔ اگر ہمیں حالت سکون میں کار کے ہارن کی معمول والی لے معلوم ہو تو ہم لے میں تبدیلی سے ان دیکھے اس کی رفتار اخذ کر سکتے ہیں۔

روشنی بھی ایک لہر ہے۔ آواز کے برخلاف یہ خلا میں بھی بالکل صحیح طرح سے سفر کرتی ہے۔ ڈاپلر اثر یہاں بھی کارآمد ہے۔ اگر کوئی کار آواز کی بجائے آگے اور پیچھے خالص پہلی شعاعیں خارج کر رہی ہو تو کار ہمارے نزدیک آنے پر روشنی کی تعداد امواج میں خفیف سا اضافہ اور دور جانے پر ہلکی سی کمی پیدا ہوگی۔ عام رفتاروں پر ڈاپلر اثر ناقابل ادراک ہوتا ہے۔ تاہم اگر کسی طرح کار تقریباً روشنی کی رفتار پر سفر کر رہی ہے تو ہم روشنی کے نیلے رنگ کو کار نزدیک آنے کے ساتھ ساتھ بلند تعدد امواج کی جانب بدلتے ہوئے دیکھنے کے قابل ہو سکتے ہیں اور کار پرے جانے پر زیریں تعدد امواج پر سرخ رنگ کی جانب۔ بہت بلند اسراع پر ہماری طرف آتا ہوا کوئی جسم اپنے طیفی خطوط کے رنگوں میں نیلے رنگ کی تبدیلی (نیلے ہٹاؤ) کے ساتھ عیاں ہوتا ہے۔ جبکہ دور جاتے ہوئے جسم کے طیفی خطوط سرخ رنگ میں تبدیل ہوتے ہیں۔ دور دراز کہکشاؤں کے طبعی خطوط میں دیکھا گیا اور



ڈاہلر اثر کے طور پر توضیح یافتہ طبعی خطوط میں سرخ ہٹاؤ علم کائنات کی کنجی ہے۔

بیسویں صدی کے ابتدائی سالوں میں دنیا کی سب سے بڑی دوربین ماؤنٹ ولسن میں تعمیر کی جا رہی تھی۔ (جس کی قسمت میں دور دراز کہکشاؤں کا سرخ ہٹاؤ یا Red Shift دریافت کرنا تھا) اور اس وقت کے لاس اینجلس کے شفاف و صاف آسمانوں کو نظر انداز کر دیا گیا۔ دوربین کے بڑے بڑے حصوں کو پہاڑ کی چوٹی پر ڈھونے کے لئے خچروں کی ضرورت تھی۔ ملٹن ہیومین نامی ایک نوجوان خچر والے نے ملکیکل اور بصری آلات، سائنسدانوں، انجینئروں اور اعلیٰ شخصیتوں کو اوپر پہاڑ پر لے جانے میں مدد دی۔ ہیومین اپنے گھوڑے پہ بیٹھ کر خچروں کی قطار کے آگے آگے چلتا جاتا اور اس کا سفید ٹیریر کتا کٹھنی کے پیچھے دو بچے اس کے کندھے پر رکھ کر کھڑا رہتا۔ وہ ایک تمباکو نوش سرکش مزدور زبردست جواری اور شرط باز اور اس وقت کا محبوب زن تھا۔ اپنی تعلیم میں وہ آٹھویں درجے سے اوپر کبھی نہ گیا تھا۔ لیکن وہ ذہین اور متجسس اور ظاہر ہے کہ ان آلات کے بارے میں جاننے کا مشتاق تھا جنہیں وہ بڑی محنت کے ساتھ بلند یوں تک لے کر گیا۔ ہیومین رصد گاہ کے ایک انجینئر کی بیٹی کا رفیق تھا۔ وہ انجینئر محض معمولی سے خچر والے کے ساتھ اپنی بیٹی کو ملتے دیکھ کر بہت ناراض اور پریشان تھا۔ لہذا ہیومین نے رصد گاہ میں مختلف اور عجیب کام کئے: الیکٹریشن کے مددگار، دربان اور اس دوربین کے عرشے پر جھاڑ دینے کا کام کیا، جس کی تعمیر میں اس نے مدد دی تھی۔ آگے کہانی یوں ہے کہ ایک شام کو دوربین پر نائٹ اسسٹنٹ بیمار پڑ گیا اور ہیومین سے پوچھا گیا کہ کیا وہ اس کی جگہ بیٹھ سکتا ہے۔ اس نے آلات پر اس قدر مہارت اور ہوشیاری کا مظاہرہ کیا کہ جلد ہی مستقل دوربین آپریٹر اور مشاہداتی ماتحت بن گیا۔

پہلی عالمی جنگ کے بعد وہ شخص ماؤنٹ ولسن میں آیا جسے جلد ہی ایڈون ہبل کے طور پر مشہور ہونا تھا۔ وہ ذہین، شائستہ اور علم فلکیاتی برادری سے باہر بہت ملنسار تھا۔ اس نے آکسفورڈ میں رودز (Rhodes) محقق کے طور پر صرف ایک سال میں انگلش لہجہ اختیار کر لیا تھا۔ ہبل ہی نے اس بات کا حتمی ثبوت فراہم کیا تھا کہ چکر دار سدیم (Nebula) دراصل ”جزیرہ کائناتیں“ تھیں، یعنی بہت بڑی تعداد میں ستاروں کے دور دراز مجموعے بالکل ہماری اپنی کہکشاں کی طرح اس نے کہکشاؤں کی دوریاں ماپنے کے لئے کوکبی ضیائی شدت (Stellar

(Standard Candle) کا معیار فراہم کیا۔ ہبل اور ہیومین نے نہایت شاندار طریقے سے یہ کام سرانجام دیا۔ اس بے جوڑ جوڑے نے بڑی ہم آہنگی کے ساتھ دور بین پر اکٹھے کام کیا۔ لوویل رصدگاہ میں ماہر فلکیات دی ایم سلیفر کی سرکردگی میں انہوں نے دور افتادہ کہکشاؤں کے طیف ماپنے شروع کئے۔ جلد ہی یہ واضح ہو گیا کہ دنیا بھر میں کسی بھی دوسرے پیشہ ور ماہر فلکیات کی نسبت ہیومین دور افتادہ کہکشاؤں کے طیف ماپنے میں زیادہ بہتر اہلیت رکھتا تھا۔ وہ ماؤنٹ ولسن رصدگاہ کے عملے کا باقاعدہ رکن بن گیا۔ اس نے اپنے کام کی بہت سی سائنسی بنیادوں کو سیکھا اور ماہرین فلکیات کی برادری میں بڑی عزت و احترام حاصل کر کے فوت ہوا۔

کسی کہکشاں سے آنے والی روشنی اس کے اندر اربوں ستاروں سے خارج ہونے والی روشنیوں کا مجموعہ ہے۔ جب روشنی ان ستاروں کو چھوڑتی ہے تو ستارے کی انتہائی بیرونی تہوں میں موجود ایٹم مخصوص تعدد امواج یا رنگوں کو جذب کر لیتے ہیں۔ اس کے نتیجے میں بننے والے خطوط ہمیں یہ اندازہ لگانے میں مدد دیتے ہیں کہ لاکھوں نوری سال دور ستارے بھی ہمارے سورج اور قریبی ستاروں والے ہی کیمیائی عناصر لئے ہوئے ہیں۔ ہیومین اور ہبل نے حیرت انگیز طور پر یہ جاننا کہ تمام دور افتادہ کہکشاؤں کے طیف سرخ ہٹاؤ والے ہیں اور اس سے بھی زیادہ حیران کن بات یہ کہ کوئی کہکشاں جتنی زیادہ دور ہے اس کے طبعی خطوط بھی اسی قدر سرخ ہٹاؤ والے ہیں۔

سرخ ہٹاؤ کی انتہائی بدیہی وضاحت ڈاپلر اثر کے حوالے سے تھی: کہکشاں ہم سے دور جا رہی تھیں، زیادہ دور والی کہکشاں کی پرے جانے کی رفتار بھی زیادہ ہے۔ لیکن بھلا کہکشاں ہم سے پرے کیوں بھاگ رہی ہیں؟ کیا کائنات میں ہمارے مقام کے حوالے سے کوئی خصوصی بات ہے، کہ جیسے ہماری کہکشاں نے کہکشاؤں کی معاشرتی زندگی میں کوئی غیر ارادی لیکن گستاخانہ حرکت کردی ہو؟ یہ کافی قرین قیاس لگتا ہے کہ کائنات کہکشاؤں کو اپنے سنگ لئے ہوئے خود بھی وسعت اختیار کر رہی ہے۔ آہستہ آہستہ یہ واضح ہوا کہ ہیومین اور ہبل نے دھماکہ عظیم کی دریافت کی تھی۔ اگر کائنات کے مآخذ کے طور پر نہیں تو کم از کم اس کی حالیہ تجسیم کے طور پر۔

تقریباً سارا علم فلکیات اور بالخصوص وسعت پذیر کائنات اور دھماکہ عظیم کا نظریہ اس

تصور پر مبنی ہے کہ دور افتادہ کہکشاؤں کا سرخ ہٹاؤ ڈاپلر اثر ہے اور ان کے دور جانے کی رفتار سے پیدا ہوتا ہے۔ لیکن فطرت میں سرخ ہٹاؤ کی دیگر اقسام بھی موجود ہیں۔ مثال کے طور پر تجاذبی سرخ ہٹاؤ موجود ہے جس میں باہر کے لئے روانہ ہونے والی روشنی کو شدید تجاذبی میدان کے ساتھ اس قدر زور آزمائی کرنا پڑتی ہے کہ وہ سفر کے دوران اپنی توانائی سے محروم ہو جاتی ہے۔ چونکہ ہم کچھ کہکشاؤں کے مرکز میں بہت بڑے بلیک ہول موجود ہونے کا تصور کرتے ہیں اس لئے یہ ان کے سرخ ہٹاؤ کی قابل فہم وضاحت ہے۔ تاہم دیکھے جانے والے مخصوص طبعی خطوط اکثر و بیشتر بہت مہین اور منشرگیس کینا صیت کے حامل اور اس حیرت انگیز حد تک زبردست کشافت والے نہیں جو تار یک سوراخوں کے قریب لازماً موجود ہے۔ یا سرخ ہٹاؤ شاید کائنات کی عمومی وسعت پذیری کی وجہ سے نہیں بلکہ ایک زیادہ معتدل اور مقامی کہکشانى دھماکے کے باعث ہونے والا ڈاپلر اثر ہوگا۔ لیکن تب ہمیں اپنی طرف آتے ہوئے دھماکے کے ٹکڑوں کی بھی اتنی ہی تعداد کی توقع کرنا پڑے گی جتنی تعداد کو اپنے سے دور جاتے ہوئے توقع کرتے ہیں یعنی سرخ ہٹاؤ جتنے نیلے ہٹاؤ۔ تاہم جو کچھ ہم دیکھتے ہیں وہ درحقیقت ایک طرح سے بالخصوص سرخ ہٹاؤ ہیں چاہے ہم اپنی دور بینوں کو مقامی گروہ سے کتنے ہی پرے کے اجسام پر مرکوز کر لیں۔

بہر حال کچھ ماہرین فلکیات کے ہاں یہ شک موجود ہے کہ ڈاپلر اثر کے ذریعہ کہکشاؤں کے سرخ ہٹاؤ سے کبھی یہ نتیجہ اخذ کرنے میں حق بجانب نہیں ہوں گے کہ کائنات پھیل رہی ہے۔ ماہر فلکیات ہالٹن نے کچھ ایسی پراسرار اور پریشان کن صورتیں پائی ہیں جن میں ایک کہکشاں اور ایک کوا سر یا کہکشاؤں کا جوڑا بہت مختلف سرخ ہٹاؤ رکھتا ہے۔ کبھی کبھار گیس گروہ اور ستاروں کا ایک پل نہیں منسلک کرتا ہوا لگتا ہے۔ اگر سرخ ہٹاؤ کائنات کے پھیلنے کی وجہ سے ہے تو بہت زیادہ مختلف سرخ ہٹاؤ بہت مختلف فاصلوں کی جانب اشارہ کرتے ہیں۔ لیکن طبعی طور پر دو باہم منسلک کہکشاؤں کو ایک دوسرے سے علیحدہ کرنا بھی بہت مشکل ہوگا۔ کچھ صورتوں میں ایک ارب نوری سال سے - تشکیلیت پسند کہتے ہیں کہ ان کی باہمی وابستگی خالصتاً شمار یاتی ہے: مثلاً کوئی قریبی منور کہکشاں اور کہیں دور واقع کوا سر جن میں سے ہر ایک بہت مختلف سرخ ہٹاؤ اور پرے جانے کی بہت مختلف رفتاریں رکھتا ہے محض اتفاقاً ہمارے خط نگاہ پر سیدھ میں آ گئے کہ ان کا آپس میں کوئی طبعی رشتہ نہیں ہے۔ ایسی شمار یاتی



سیدھیں لازماً گاہے بگاہے اتفاقاً واقع ہوتی رہتی ہیں۔ بحث کا مرکزی نکتہ یہ ہے کہ کیا مطابقتوں کی تعداد اتفاقی طور پر متوقع تعداد سے زیادہ ہے یا نہیں۔ ہالٹن نے کچھ دیگر صورتوں کی نشاندہی کی جن میں چھوٹے سے سرخ ہٹاؤ والی کوئی کہکشاں بڑے اور تقریباً مشابہ سرخ ہٹاؤ والے کواسرز کے پہلوؤں میں موجود ہے۔ اسے پتہ تھا کہ کواسرز کائناتی دوریوں پر نہیں، بلکہ انہیں پیش نظر والی کہکشاں دائیں اور بائیں کی طرف باہر نکال رہی ہے اور یہ کہ سرخ ہٹاؤ ایسے ضابطہ ہائے کار کا نتیجہ ہیں جن کا ابھی تک تصور نہیں کیا گیا۔ تشکیکیت پسند حضرات سرخ ہٹاؤ کے لئے اتفاقی سیدھ اور جمل ہیومن کی روایتی توضیح کی دلیل پیش کرتے ہیں۔ اگر ہالٹن کی بات درست مان لی جائے تو سلسلہ وار انجاری ری ایکشنز انتہائی وسیع بلیک ہولز وغیرہ جیسے کواسرز کے دور دراز توانائی کے مآخذوں کو ثابت کرنا غیر ضروری ہے۔ تب کواسرز بہت زیادہ فاصلے پر ہونے کی ضرورت نہیں لیکن سرخ ہٹاؤ کی وضاحت کے لئے کچھ دوسرے پراسرار ضوابط درکار ہیں۔ ہر دو صورتوں میں خلا کی گہرائیوں میں کچھ انتہائی عجیب و غریب صورت حال کارفرما ہے۔

ڈاکٹر اثر کے ذریعہ توضیح کردہ سرخ ہٹاؤ والی کہکشاؤں کے دور جانے کا عمل دھماکہ عظیم کا واحد بین ثبوت نہیں۔ کائناتی کالے بدن کے پس منظر میں تابکاری کائنات میں تمام سمتوں سے ہمہ گیر طور پر آتی ہوئی مدھم ریڈیولہروں سے خود انحصار اور موثر شہادت ملتی ہے۔ لیکن یہاں بھی گز بڑا ہٹ موجود ہے۔ ایک 2-11 ہوائی جہاز میں کرہ ارض کے کرہ فضاء کی اوپری سطح کے قریب حساس ریڈیو اینٹینا کے ساتھ کئے جانے والے مشاہدات نے یہ دکھایا کہ ابتدائی اندازوں میں پس منظر کی تابکاری تقریباً تمام سمتوں میں ایک جیسی شدید ہے۔ کہ جیسے دھماکہ عظیم کا آتشیں گولہ مکمل ہمہ گیریت کے ساتھ وسعت پذیر ہوا اور کائنات کا آغاز بالکل درست تناسب توازن میں ہوا۔ لیکن اگر اپنی تمام کی تمام کہکشاں (اور فرضی طور پر مقامی گروپ کے دیگر ارکان کو بھی) کو 600 کلومیٹر فی سیکنڈ سے زائد رفتار پر کہکشاؤں کے سنبلہ (Virgo) جھرمٹ کی جانب بہتا خیال کیا جائے تو ایک چھوٹا سا مظہراتی امر سمجھا جاسکتا ہے۔ اس شرح کے ساتھ ہم دس ارب سال میں اس تک پہنچیں گے اور بیرونی کہکشانی علم فلکیات تب بہت زیادہ آسان ہو چکا ہوگا۔ برج سنبلہ افلاک میں زیورات کے ڈبے کی مانند چکر دار مرغولوں، بیضویوں اور بد وضع کہکشاؤں سے بھرپور

ہے۔ لیکن ہم اسی کی جانب اندھا دھند کیوں بڑھ رہے ہوں گے؟ انتہائی بلندی کے مشاہدات کرنے والے جارج سموٹ (George Smoot) اور اس کے رفقاءے کار کا خیال تھا کہ کشش ثقل ہماری کہکشاں کو برج سنبلہ کے مرکز کی جانب گھسیٹ رہی ہے؛ کہ ابھی تک کھوجی گئی کہکشاؤں کی نسبت جھرمٹ میں کہیں زیادہ کہکشاں ہیں؛ اور سب سے حیرت انگیز یہ کہ خلا میں ایک یا دو ارب نوری سال چوڑا جھرمٹ بہت بڑے تناسب رکھتا ہے۔

قابل مشاہدہ کائنات خود بھی چند کھرب نوری سال چوڑی ہے؛ اور اگر سنبلہ گروپ میں ایک اس قدر وسیع و عریض جھرمٹ موجود ہے تو شاید زیادہ دوریوں پر ایسے اور بھی وسیع جھرمٹ موجود ہیں جن کا اسی حوالے سے سراغ لگانا زیادہ مشکل ہے۔ کہکشاں کے دور حیات میں بدیہی طور پر ایک ابتدائی عدم یکسانیت کو سنبلہ جھرمٹ اعظم کے اندر قیام پذیر نظر آنے والی کیت کی تعداد جمع کرنے کے لئے کافی وقت نہیں ملا۔ چنانچہ جارج سموٹ اپنی دیگر تحقیقات کے برخلاف دھماکہ عظیم کے کہیں کم ہمہ گیر ہونے کا نتیجہ اخذ کرنے پر مائل تھا؛ کیونکہ کائنات میں مادے کی اصلی تقسیم بہت گومزدار تھی۔ (تھوڑے بہت بھدے پن کی توقع رکھنا ہی پڑے گی؛ اور کہکشاؤں کی ٹھنڈی کو سمجھنے کے لئے یہ ضروری بھی ہے؛ لیکن اس پیمانے پر بدیہی حیرت انگیز ہے)۔ تقریباً بیک وقت دو یا زائد عظیم دھماکوں کا تصور کرنے سے شاید اس بعید العقول بات کو موافق بنایا جاسکتا ہے۔

اگر پھیلتی ہوئی کائنات اور دھماکہ عظیم کی عمومی تصویر درست ہے تو پھر ہمیں بھی مشکل سوالوں کا سامنا کرنا ہوگا۔ دھماکہ عظیم کے وقت حالات کس طرح کے تھے؟ اس سے پہلے کیا ہوا؟ کیا تمام مادے سے تہی ایک چھوٹی سی کائنات موجود تھی؛ اور پھر اچانک مادے کو عدم سے وجود میں لایا گیا؟ یہ سب واقع کیسے ہوا؟ بہت سی تہذیبوں میں رکی طور پر اس کے جواب میں یہ کہا گیا کہ خدا نے کائنات کو عدم سے تخلیق کیا تھا۔ لیکن یہ تو محض حیلہ بازی ہے۔ اگر ہم حوصلہ مندی کے ساتھ اس مسئلے پر غور کرنے کی خواہش کریں تو یقیناً ہمارا اگلا سوال یہ ہوگا کہ خدا کہاں سے آیا اور اگر ہم اس کے ناقابل جواب ہونے کا فیصلہ کریں تو پھر ایک اور مرحلہ بچاتے ہوئے یہ فیصلہ کیوں نہ کریں کہ کائنات کا مآخذ ایک ناقابل جواب سوال ہے۔ یا اگر ہم کہیں کہ خدا ازل سے موجود

ہے تو پھر ایک مرحلہ بچاتے ہوئے یہ نتیجہ بھی کیوں نہ نکالا جائے کہ کائنات ہمیشہ سے موجود ہے۔

تخلیق سے پہلے کی دنیا، اور اکثر و بیشتر دیوتاؤں اور دیویوں کے اختلاط یا کائناتی انڈے کی باروری کے ذریعہ دنیا تخلیق ہونے کی داستان ہر تہذیب میں موجود ہے۔ عام طور پر کائنات کو انسانی یا حیوانی مثال پر عمل کرتے ہوئے تصور کیا گیا۔ بحر اکا بل طاس (Basin) سے مختلف استدلالی سطحوں کی ایسی داستانوں سے پانچ مختصر اقتباسات مثال کے طور پر ذیل میں پیش کئے جا رہے ہیں۔

”آغاز میں ہر چیز دائمی تاریکی میں محسوس تھی: رات نے ہر چیز کو ایک ناقابل نفوذ گھنی جھاڑی کی مانند دبایا ہوا تھا۔“

(وسط ایشیا کے اراٹڈالوگوں کی ”عظیم باپ“ داستان۔)

”سب کچھ تعطل، سب کچھ ٹھہرا، سب کچھ خاموشی میں تھا، ہر چیز بے حرکت اور جامد اور آکاش کی وسعت خالی تھی۔“ (کوئچے مالا کی پوپول وود داستان)

”نا آراین لاشینیت میں تیرتے ہوئے بادل کی طرح خلا میں تنہا بیٹھ گیا۔ وہ سویا نہیں، کیونکہ نیند موجود نہ تھی، اسے بھوک نہیں لگی کیونکہ ابھی تک بھوک بھی نہیں تھی۔ وہ کافی دیر تک یونہی رہا، اور بالآخر اس کے ذہن میں ایک خیال آیا۔ اس نے خود سے کہا، ”میں کوئی چیز بناؤں گا۔“ (گلبرٹ جزیروں کی ایک داستان)

”سب سے پہلے ایک کائناتی انڈہ تھا۔ انڈے کے اندر بد نظمیاں تھیں، اور بد نظمیوں میں غیر مکمل، الوہی حمل بیان کو تیر رہا تھا اور بیان کو انڈے کو چیر کر باہر نکلا۔ وہ آج کے کسی بھی آدمی سے چار گنا بڑا تھا۔ اس کے ہاتھ میں ایک ہتھوڑا اور جھینگی تھی جس کے ساتھ اس نے دنیا کی صورت گری کی۔“

(بیان کو داستانیں، چین تقریباً تیسری صدی)

”آسمان اور زمین متشکل ہونے سے پہلے سب کچھ مبہم اور بے ہیئت تھا ..... جو کچھ شفاف اور ہلکا تھا وہ اوپر کی طرف سرک کر آسمان بن گیا، جبکہ بھاری اور تلچھٹ ٹھوس ہو کر زمین بنا۔ خالص اور نفیس مادے کے لئے اکٹھا ہو جانا بہت آسان تھا، لیکن بھاری اور تلچھٹ مادوں کے لئے باہم پیوستگی بہت مشکل تھی۔



اس طرح پہلے آسمان مکمل ہوا اور زمین نے بعد میں اپنی شکل اختیار کی۔ جب آسمان اور زمین خالی پن میں اکٹھے ہوئے اور سب کچھ غیر ساختہ تھا تو چیزیں بنا تخلیق کئے وجود میں آ گئیں۔ یہ عظیم وحدت تھی۔ تمام چیزیں وحدت میں سے نکلیں لیکن مختلف ہو گئیں۔“ (ہوائی نان ژو، چین تقریباً پہلی صدی قبل مسیح)

داستانیں انسانی بے باکی کو خراج تحسین ہیں۔ دھماکہ عظیم متعلق ہماری موجودہ سائنسی داستانوں اور ان کے درمیان بڑا فرق یہ ہے کہ سائنس خود سے سوال کرتی ہے اور یہ کہ ہم اپنے تصورات کو پرکھنے کے لئے تجربات و مشاہدات کر سکتے ہیں۔ لیکن وہ تخلیقی کہانیاں ہماری گہری تعظیم کی حق دار ہیں۔

ہر انسانی تہذیب اس حقیقت میں مسرور ہے کہ فطرت میں چکر ہوتے ہیں۔ لیکن یہ کیسے سوچ لیا گیا، کیا ایسے چکر دیوتاؤں کی منشاء کے بغیر نہیں چلتے؟ اور اگر انسانوں کے سال میں چکر ہیں تو دیوتاؤں کے جگہوں یا زمانوں میں بھی چکر کیوں نہیں ہو سکتے؟ دنیا کے بڑے عقیدوں میں سے صرف ہندو مذہب میں یہ تصور پایا جاتا ہے کہ کائنات خود ہی ایک بہت بڑی یقیناً غیر مختتم اموات اور جنموں کی تعداد کا شکار ہوتی ہے۔ صرف اسی مذہب میں زمانی پیمانے (بلاشبہ اتفاقاً ہی) جدید سائنسی علم فلکیات کے زمانی پیمانوں کے ساتھ مطابقت رکھتے ہیں۔ اس کے چکر معمول کے شب و روز سے لے کر برہما کے 18 ارب 64 کروڑ سال طویل شب و روز تک جاتے ہیں۔ یہ عرصہ زمین یا سورج کی عمر سے لمبا اور دھماکہ عظیم سے اب تک کے زمانے کا نصف ہے۔ اس سے بھی زیادہ طویل زمانی پیمانے موجود ہیں۔

ہندو مذہب میں ایک عمیق اور قابل توجہ نظریہ یہ بھی ہے کہ کائنات محض اس دیوتا کا خواب ہے جو برہما کے سوسالوں کے بعد خود کو ایک بے خواب نیند میں غرق کر لیتا ہے۔ کائنات بھی اس کے ساتھ ہی برخاست ہو جاتی ہے۔ حتیٰ کہ برہما کی ایک اور صدی کے بعد وہ ہلتا، خود کو دوبارہ ترتیب دیتا اور پھر سے عظیم کائناتی خواب کا خواب دیکھنا شروع کرتا ہے۔ دریں اثناء کہیں اور دیگر کائناتوں کی لامحدود تعداد موجود ہے ہر کائنات کا اپنا اپنا دیوتا کائناتی خواب کا خواب دیکھتا ہے۔ یہ عظیم تصورات ایک اور شاید ان سے بھی زیادہ عظیم تصور کی ڈھال میں ہے۔ یعنی یہ کہا جاتا ہے کہ آدمی دیوتاؤں کے خواب

ان جدید علوم فلکیات میں سے کوئی بھی مکمل طور پر ہماری پسندیدگیوں کے مطابق نہیں ہو سکتا۔ ایک کے مطابق کائنات کسی نہ کسی طرح دس یا بیس ارب سال قبل تخلیق کی گئی اور اب تک وسعت پذیر ہے، کھلکھائیں ایک دوسرے سے دور جا رہی ہیں، حتیٰ کہ سب سے آخری ہمارے کائناتی افق پر غائب ہو جائے گی۔ ایسی صورت میں کھلکھانی ماہرین فلکیات کا کوئی کام نہیں رہ جاتا، ستارے ٹھنڈے ہوتے اور مرتے ہیں، مادہ خود بھی منتشر ہوتا ہے

اور کائنات ابتدائی ذرات کا مہین ٹھنڈا کبر اور دھواں بن جاتا ہے۔ دوسری صورت میں جھولتی ہوئی کائنات بے ابد و بے ازل ہے، اور ہم آواگون کے لا انتہا چکر کے وسط میں ہیں، اور ارتعاش کے کناروں سے کوئی اطلاع آگے نہیں گزر رہی۔ کائنات کی سابق تجسیم میں ارتقاء پذیر ہونے والی کہکشاؤں، ستاروں، سیاروں، حیاتیاتی صورتوں یا تہذیبوں میں سے کچھ بھی کائنات کے کناروں میں قرن کی طرح موجود نہیں، دھماکہ عظیم پھڑپھڑا کر گزر گیا۔ ہر دو علم فلکیات میں کائنات کا مقدر تھوڑا سا مایوس کن لگتا ہے، لیکن ہم اس انجام تک پہنچنے میں لگنے والے وقت سے اپنی دلجوئی کر سکتے ہیں۔ یہ واقعات ہونے میں اربوں یا اس سے بھی زیادہ سال لگیں گے۔ بنی نوع انسان اور ہماری اولادیں (چاہے وہ کوئی بھی ہوں) کائنات کی فنا سے پہلے کے کھربوں سال میں بہت کچھ کر سکتی ہیں۔

اگر کائنات سچ سچ جھولتی ہے (Oscillates) تو مزید عجیب سوالات ابھرتے ہیں۔ کچھ سائنسدان سمجھتے ہیں کہ جب پھیلاؤ کے بعد سٹاؤ ہے، جب دور دراز کہکشاؤں کے طیف سب نیلے ہٹاؤ والے ہیں تو سانحہ معکوس ہوگا اور علتوں سے پہلے معلول آئیں گے۔ پانی کی سطح پر سلوٹیں پہلے پیدا ہوں گی اور میں پتھر بعد میں تالاب کے اندر پھینکوں گا، مشعل پہلے شعلوں سے بھڑکے گی اور میں اسے بعد میں روشن کروں گا۔ ہم یہ بات سمجھنے کا دکھاوا نہیں کر سکتے کہ ایسے معکوس سانحہ کا کیا مطلب ہے۔ کیا ایسے وقت میں لوگ قبر میں پیدا ہو کر کوکھ میں مریں گے؟ کیا وقت الٹا چلے گا؟ کیا ان سوالات کا کوئی مطلب ہے؟

سائنسدان سوچتے ہیں کہ ایک جھولتی ہوئی کائنات کے قرن (Cusps) میں سٹاؤ سے پھیلاؤ میں جانے پر کیا واقع ہوتا ہوگا۔ کچھ کا خیال ہے کہ تب قوانین فطرت بھی انٹ شدت طور پر دوبارہ مرتب ہوتے ہیں کہ اس کائنات کو ترتیب دینے والی طبیعیات اور کیمیا ممکنہ قوانین قدرت کے بے انتہا سلسلے میں سے صرف ایک روپ ہے۔ یہ دیکھنا بہت آسان ہے کہ قوانین قدرت کا بہت محدود سا سلسلہ کہکشاؤں، سیاروں، حیات اور ذہانت کے ساتھ موافقت رکھتا ہے۔ اگر قرونوں میں قوانین قدرت کی بلا سوچے سمجھے دوبارہ درجہ بندی کی جائے تو اس مرتبہ کائناتی مشین کا ہماری کائنات جیسی کسی چیز کے ساتھ ابھرنا انتہائی غیر معمولی اتفاق ہوگا۔<sup>۵</sup>

کیا ہم ابد تک پھیلتی ہوئی یا محدود چکروں کے مجموعے والی کائنات میں رہتے ہیں؟ یہ



پتہ چلانے کی راہیں موجود ہیں: کائنات میں مادے کی کل مقدار کو بالکل درست طور پر شمار کر کے یا کائنات کا کنارہ دیکھ کر۔

ریڈیو دور بین بہت مدہم اور انتہائی دور کے اجسام کا سراغ لگا سکتی ہے۔ مکاں میں بہتر گہرائیوں میں دیکھنے پر ہم زماں میں بھی بہت پیچھے تک دیکھتے ہیں۔ قریب ترین کواسر (Quasar) غالباً کوئی پچاس کروڑ نوری سال دور ہے۔ سب سے پرے والا دس یا بارہ یا زائد ارب نوری سال دور ہوگا۔ لیکن اگر ہم بارہ ارب نوری سال دور کوئی جسم دیکھ رہے ہیں تو ہم اسے زمان میں بارہ ارب نوری سال قبل کی حالت میں دیکھتے ہیں۔ مکاں میں دور تک دیکھنے پر ہم زماں میں بھی بہت پیچھے تک دیکھ رہے ہوتے ہیں، پیچھے کائنات کے افق کی طرف، پیچھے دھماکہ عظیم کے عہد کی طرف۔

”بہت بڑی صف بندی“ یا Very Large Array (وی ایل اے) نیو میکسیکو کے الگ تھلگ خطہ میں 27 ریڈیو دوربینوں کا مجموعہ ہے۔ اس مرحلہ وار صف بندی میں تمام دوربینیں الیکٹرانک طور پر باہم منسلک ہیں، کہ جیسے یہ سارا مجموعہ ایک ہی بہت بڑی اور دس کلومیٹر چوڑی دوربین ہو۔ وی ایل اے طیف (Spectrum) کے ریڈیو خطوں میں باریک تفصیلات کو عیاں یا ممیز کرنے میں اسے وہی قابلیت رکھتی ہے جو زمین پہ نصب شدہ بڑی بڑی دوربینیں طیف کے بھری خطے میں کر سکتی ہیں۔

کبھی کبھار ایسی دوربینیں ارض کی دوسری جانب موجود دوربینوں کے ساتھ منسلک ہوتی ہیں اور ارضی قطر کے برابر کا اساسی خط تشکیل دیتی ہیں..... ایک لحاظ سے یہ پورے سیارے جتنی بڑی دوربین ہے۔ مستقبل میں شاید ہمارے پاس زمین کے مدار میں سورج کی دوسری طرف کو دوربین ہوں گی، یعنی اندرونی نظام شمسی جتنی بڑی دوربین۔ شاید اسی قسم کی دوربینیں کواسرز کی ساخت اور نوعیت کو متکشف کر سکتی ہیں۔ شاید کواسرز ضیائی شدت معیار ڈھونڈ لیا جائے گا اور کواسرز کے فاصلے ان کے سرخ ہٹاؤ سے بلا واسطہ متعین کئے جاسکیں گے، دور دراز کواسرز کی ساخت اور سرخ ہٹاؤ کو سمجھنے سے یہ جانتا ممکن ہوگا کہ اربوں سال قبل کائنات کی رفتار زیادہ تیز تھی یا نہیں، وسعت پذیری میں کستی پیدا ہو رہی ہے یا نہیں، کسی روز کائنات نیست و نابود ہوگی یا نہیں۔

جدید ریڈیو دوربینیں بلا کی حساس ہیں: دور افتادہ کواسر اس قدر مدہم ہے کہ اس کی تاب

کاری کی سراغ شدہ مقداریں شاید ایک واٹ کا ایک پدم واٹ حصہ ہیں۔ (ایک پدم کو اردو میں دس لاکھ سیکھ بھی کہتے ہیں۔ اس کی عددی صورت ایک کے ساتھ پندرہ صفر ہے)۔ آج تک نظام شمسی کے باہر سے کرہ ارض پر دوربینوں کے ذریعہ وصول کی جانے والی توانائی کی کل مقدار فرش پر نکلانے والے ایک برف کے گالے کی توانائی سے بھی کم ہے۔ کائناتی پس منظر میں تابکاری کا سراغ لگانے کو اسرژ کو شمار کرنے خلا میں ذہین علامتوں کی تلاش میں ریڈیو ماہرین فلکیات توانائی کی ان مقداروں کے ساتھ دوچار ہیں جو وہاں کھلم کھلا موجود ہیں۔

کچھ مادہ بالخصوص ستاروں میں موجود مادہ نظر آنے والی روشنی میں منور اور دیکھے جاسکے کے قابل ہے۔ کچھ دوسرا مادہ مثلاً کہکشاؤں کے بیرونی کناروں میں گیس اور گرد ڈھونڈنا اتنا زیادہ آسان نہیں۔ یہ نظر آنے والی روشنی نہیں چھوڑتے بلکہ ریڈیائی لہریں خارج کرتے ہوئے لگتے ہیں۔ یہ ایک سبب ہے کہ علم فلکیات کے اسرار کے قفل کھولنے میں ہمیں اپنی آنکھوں کے لئے حساس نظر آنے والی روشنی سے مختلف غیر معمولی آلات اور تعدد امواج استعمال کرنے کی ضرورت ہے۔ ارضی مدار میں مشاہدات کے دوران کہکشاؤں کے مابین شدید ایکسرے متمہاٹ پائی گئی۔ پہلے تو اسے گرم بین کہکشانی ہائیڈروجن خیال کیا گیا۔ اس کی اتنی بڑی مقدار پہلے کبھی نہ دیکھی گئی تھی جو شاید کائنات کو بند کرنے اور یہ ضمانت دینے کے لئے کافی تھی کہ ہم ایک جھوٹی ہوئی کائنات میں پھنس چکے ہیں۔ ریکارڈو جاکونی (Ricardo Giacconi) نے ایکسرے متمہاٹ کو انفرادی نکتوں میں ثابت کر دیا تھا شاید دور دراز کو اسرژ کا بہت بڑا ریوڑ۔ قبل ازیں وہ کائنات کا بھی نامعلوم مادہ تھے۔ جب کائناتی فہرست مکمل ہو جائے گی اور کہکشاؤں کو اسرژ، بلیک ہولز، بین کہکشانی ہائیڈروجن، تجاذبی لہروں اور خلا کے ان سے بھی زیادہ غیر معمولی باشندوں کو جمع کر لیا جائے گا تو یہ معلوم ہوگا کہ ہم کسی قسم کی دنیا میں رہتے ہیں۔

کائنات کی وسیع پیمانوں والی ساخت پر بحث مباحثہ میں ماہرین فلکیات یہ کہتے ہوئے ملتے ہیں کہ خلا خفیدہ ہے یا یہ کہ کائنات کا کوئی وسط نہیں یا یہ کہ کائنات محدود لیکن غیر پابند ہے۔ وہ کن کے متعلق باتیں کرتے ہیں؟ آئیے تصور کریں کہ ہم ایک ایسے اجنبی علاقے میں رہتے ہیں جہاں ہر کوئی بالکل چپٹا ہے۔ وکٹورین برطانیہ کے ایک

شیکسپیرین دانشور ایڈون ایٹ کی پیروی میں ہم اسے ”چٹی سرزمین“ کہتے ہیں۔ ہم میں سے کچھ ایک مربع، کچھ مثلثیں اور کچھ زیادہ پیچیدہ شکلوں والے ہیں۔ ہم اپنی چٹی عمارتوں میں اندر باہر اپنے چٹے کاروبار اور ٹال مٹول میں مصروف دوڑتے بھاگتے پھرتے ہیں۔ چٹی سرزمین میں ہر کسی کی چوڑائی اور لمبائی تو ہے، لیکن کوئی قد و قامت نہیں۔ ہم دائیں بائیں اور آگے پیچھے سے تو آگاہ ہیں لیکن ہمیں اوپر نیچے کا کوئی ادراک تک نہیں۔ ماسوائے چٹے ریاضی دانوں کے جو کہتے ہیں ”سنو یہ واقعی بہت آسان ہے۔ دائیں بائیں کا تصور کریں۔ آگے پیچھے کا تصور کریں۔ ٹھیک ہے نا؟ اب دو موجود جہتوں کے قائمہ زاویوں پر ایک اور جہت کا تصور کریں؟“ اور ہم کہتے ہیں ”آپ کیا باتیں کرتے ہیں؟ دو جہتوں کے قائمہ زاویوں پر! جہتیں تو صرف دو ہی ہیں۔ اس تیسری جہت کی نشاندہی تو کریں۔ کہاں ہے وہ؟“ تو ریاضی دان بددل ہو کر چل دیتے ہیں۔ کوئی بھی ریاضی دانوں کی بات نہیں سنتا۔

چٹی سرزمین میں ہر مربع صورت مخلوق دوسری کو محض ایک لکیر کے چھوٹے سے حصے کی صورت میں دیکھتی ہے، یعنی مربع کی اپنے سے قریب ترین طرف کو۔ وہ صرف تھوڑا سا چل کر مربع کی دوسری طرف کو دیکھ سکتی ہے۔ لیکن جب تک کوئی خوفناک حادثہ یا چیر بھاڑ اطراف کو توڑ کر اندرونی حصوں کو ظاہر نہ کر دے اس وقت تک مربع کی ”اندرونی طرف“ ہمیشہ پر اسرار رہتی ہے۔

ایک روز کوئی تین جہتی مخلوق..... مثلاً سیب جیسی شکل کی..... ہوا میں منزلاتی ہوئی، چٹی سرزمین پر آتی ہے۔ ایک خصوصی پرکشش اور سازگار نظر آنے والے مربع کو اپنے چٹے گھر میں داخل ہوتے دیکھ کر سیب اندرون جہتی تفہیم کے انداز میں ”ہیلو“ کہنے کا فیصلہ کرتا ہے۔ ”کیا حال ہیں؟ میں تیسری جہت سے آیا ہوں؟“ وہ تیسری جہت میں سے کہتا ہے۔ بچاری مربع مخلوق اپنے گھر کے ارد گرد نظر دوڑاتی ہے، لیکن کوئی بھی نظر نہیں آتا۔ سب سے بدتر بات تو یہ ہے کہ اسے اوپر سے آنے والے سلام کی آواز اپنے اندر سے نکلتی ہوئی لگتی ہے۔ شاید اسے کھیل کھیل میں اپنی تھوڑی سی غیر حاضر دماغی یاد آتی ہے اور وہ اپنے گھر والوں کی جانب بھاگ جاتی ہے۔

سیب نفسیاتی بدحواسی کا اندازہ کر کے پریشانی کے عالم میں چٹی سرزمین کے اندر اترتا



ہے۔ اب چپٹی سرزمین میں تین جہتی مخلوق بھی موجود ہو سکتی ہے، لیکن صرف جزوی طور پر۔ اس کے صرف کئے ہوئے حصے دیکھے جاسکیں گے، یعنی چپٹی سرزمین کی ہموار سطح کے ساتھ جڑنے والے نقطے۔ چپٹی سرزمین میں لڑھکتا ہوا سیب پہلے تو ایک نقطہ اور آہستہ آہستہ بڑھنے کے ساتھ ساتھ گول سی قاشیں نظر آتا ہے۔ مربع مخلوق اپنی دو جہتی دنیا کے بند کمرے میں ایک نقطہ ظاہر ہوتے اور پھر اسے دائرے کی صورت میں آہستہ آہستہ بڑھتے دیکھتی ہے۔ عجیب و غریب اور بدلتی ہوئی شکل والی کوئی مخلوق کہیں سے نمودار ہوئی ہے۔

انتہائی چپٹے پن کی کند فنی سے نالاں ہو کر سیب اپنی پیش قدمی روکتا ہے، اور مربع کو بیخ کر اس پر اسرار جہت میں پھڑپھڑاتے اور گھماتے ہوئے ہوا میں ڈھکیل دیتا ہے۔ شروع میں مربع کو سمجھ نہیں آتی کہ کیا واقعہ ہو رہا ہے، اسے اس کا کوئی تجربہ نہیں۔ لیکن انجام کار محسوس کرتا ہے کہ وہ ایک برتر مقام سے چپٹی سرزمین کا نظارہ کر رہا ہے۔ ”اوپر سے“ وہ بند کمروں کے اندر دیکھ سکتا ہے۔ وہ اپنے چپٹے ساتھیوں کو دیکھنے کے قابل ہے۔ وہ اپنی کائنات کو ایک انوکھے اور تباہ کن تناظر سے دیکھ رہا ہے۔ ایک اتفاقی فائدے کے طور پر ایک اور جہت میں سے سفر ایک فسم کا ایکسرے نظارہ مہیا کرتا ہے۔ بالآخر ہمارا مربع گرتے ہوئے پتے کی مانند آہستگی کے ساتھ سطح پر اترتا ہے۔ اپنے چپٹے ہم وطنوں کے نقطہ نظر سے وہ بند کمرے میں سے ناقابل توجہ طور پر غائب ہو گیا تھا اور پھر کرب انگیزی کے ساتھ کہیں نہ کہیں سے نمودار ہو گیا۔ وہ کہتے ہیں ”ہائے اللہ! تمہارے ساتھ کیا ہوا تھا؟“ تو وہ جواب دیتا ہے: ”میرا خیال ہے کہ میں ’اوپر‘ گیا تھا۔“ ہم وطن اسے پہلوؤں پر تھکیاں دیتے اور پرسکون کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔ اس کے گھر والوں میں ایک ابہام ہمیشہ قائم رہتا ہے۔

اس جیسے اندرونی جہتی تصورات میں ضروری نہیں کہ ہم دو جہتوں تک ہی محدود رہیں۔ ہم ایبٹ کی پیروی میں یک جہتی دنیا کا تصور بھی کر سکتے ہیں جس میں ہر کوئی فرد لکیر کا چھوٹا سا ٹکڑا ہے، یا حتیٰ کہ صفر جہتی حیوانوں، یعنی نقطوں کی طلسمی دنیا۔ لیکن بلند جہتوں کا مسئلہ شاید زیادہ دلچسپ ہے۔ کیا کوئی چوتھی جہت بھی موجود ہو سکتی ہے؟

ہم مندرجہ ذیل طریقے سے ایک مکعب پیدا کرنے کا تصور کر سکتے ہیں: مخصوص لمبائی کی ایک سیدھی لکیر کا ٹکڑا لیں اور اسے اس کے قائمہ زاویوں پر مساوی لمبائی پر حرکت دیں، اس سے ایک مربع بن جاتا ہے۔ مربع کو اس کے قائمہ زاویوں کی مساوی لمبائی پر

حرکت دیں اور ہمارے پاس مکعب موجود ہوگا۔ ہم اس مکعب کو پڑنے والے سائے سے سمجھتے ہیں جسے ہم عموماً جڑے ہوئے عمودی خطوط والے دو مربعوں کی صورت میں بناتے ہیں۔ اگر ہم کسی مکعب کے سائے کا دو جہتوں میں تجزیہ کریں تو پتہ چلتا ہے کہ تمام خطوط مساوی نظر نہیں آتے اور سبھی زاویے قائمہ نہیں۔ کوئی تین جہتی چیز دو جہتوں میں اپنی تبدیل صورت ہونے پر مکملاً پیش نہیں ہوتی۔ یہ جیومیٹرک نمونے میں ایک جہت کے نقصان کی قیمت ہے۔ آئیے اب ہم اپنا تین جہتی مکعب لیں اور اسے اس کے قائمہ زاویوں پر ایک چوتھی طبعی جہت میں لے جائیں: نہ دائیں بائیں نہ آگے پیچھے نہ اوپر نیچے بلکہ ان تمام سمتوں میں بیک وقت قائمہ زاویوں پر۔ میں آپ کو یہ نہیں دکھا سکتا کہ وہ کونسی سمت ہے، لیکن اس کا تصور کر سکتا ہوں۔ ایسی صورت میں ہم ایک چار جہتی بائیر مکعب پیدا کرتے ہیں جسے tesseract بھی کہا جاتا ہے: میں آپ کو ٹیسریکٹ نہیں دکھا سکتا، کیونکہ ہم تین جہتوں میں پھنسے ہوئے ہیں۔ لیکن آپ کو ٹیسریکٹ کا تین جہتی سایہ ضرور دکھا سکتا ہوں۔ یہ مکعب درمکعب سے مشابہہ ہے، تمام عمودی خطوط آپس میں جڑے ہوئے۔ لیکن چار جہتوں میں ایک حقیقی ٹیسریکٹ کے لئے تمام خطوط لمبائی میں برابر اور تمام زاویے قائمہ ہوتے ہیں۔

بالکل ”چپٹی سرزمین“ جیسی کائنات کا تصور کریں۔ باشندوں کے لئے ناقابل فہم کی اسٹی کے ساتھ ان کی دو جہتی کائنات ایک تیسری طبعی جہت میں سے خمیدہ (Curved) ہے۔ چپٹی سرزمین والے جب تھوڑی سی چہل قدمی کرتے ہیں ان کی کائنات کافی چپٹی لگتی ہے۔ لیکن ان میں سے کوئی اگر بالکل سیدھی لگنے والی لکیر کے ساتھ ساتھ کافی لمبائی تک چلتا جائے تو وہ ایک عظیم راز سے پردہ اٹھاتا ہے: اگرچہ وہ کسی رکاوٹ تک نہیں پہنچا اور کبھی بھی موڑ نہیں مڑا، لیکن کسی نہ کسی طرح اپنے مقام آغاز پر دوبارہ پہنچ جاتا ہے۔ اس کی دو جہتی کائنات ایک پراسرار تیسری جہت میں سے ضرور مڑی ہوئی، جھکی ہوئی یا خمیدہ ہوگی۔ وہ اس تیسری جہت کا تصور نہیں کر سکتا، لیکن اسے مستطیل (Infer) کر سکتا ہے۔ اس ساری کہانی کی تمام جہتوں میں ایک کا اضافہ کریں اور آپ ایسی صورت حال پائیں گے جو ہم پر لاگو ہو سکتی ہوگی۔

کائنات کا درمیان کہاں ہے؟ کیا کائنات کا کوئی کنارہ ہے؟ اس سے آگے کیا ہے؟

تیسری جہت میں سے خمیدہ دو جہتی کائنات کا کوئی درمیان نہیں۔ کم از کم کرے کی سطح پر تو نہیں۔ ایسی کائنات کا مرکزی مقام اس کائنات کے اندر نہیں ہے: یہ ناقابل رسائی تیسری جہت میں کرے کے اندر مخفی ہے۔ کرے کی سطح پر صرف اسی قدر رقبہ ہوتے ہوئے اس کائنات کا کوئی کنارہ نہیں ہے۔ یہ محدود لیکن بے پایاں ہے اور اس سے پرے کیا موجود ہے؟ کا سوال بے معنی ہے۔ چھٹی مخلوقات خود بخود ہی اپنی دو جہتوں میں سے نہیں نکل سکتیں۔

تمام جہتوں میں ایک کا اضافہ کریں اور آپ کو ہم پر لاگو ہو سکنے والی صورت حال مل سکتی ہے: کائنات چار جہتی ورائے کرہ (Hypersphere) کے طور پر کسی مرکزی مقام اور کسی کنارے کے بغیر ہے، اور اس سے پرے کچھ بھی نہیں۔ تمام کہکشاں ”ہم“ سے دور بھاگتی ہوئی کیوں لگتی ہیں؟ ورائے کرہ ایک پھلائے جا رہے چار جہتی غبارے کی طرح، ہر لمحہ کائنات میں مزید مکاں تخلیق کرتا ہوا ایک نکتے سے پھیل رہا ہے۔ پھیلاؤ شروع ہونے کے بعد کسی وقت کہکشاں کثیف ہوئیں اور ورائے کرہ کی سطح پر باہر کی جانب جانے لگیں۔ ہر کہکشاں میں ماہرین فلکیات موجود ہیں اور انہیں دکھائی دینے والی روشنی بھی ورائے کرہ کی خمیدہ سطح میں پھنسی ہوئی ہے۔ کرے کی وسعت پذیری پر کسی بھی کہکشاں میں موجود ایک ماہر فلکیات تمام کہکشاؤں کو خود سے دور بھاگتا ہوا خیال کرے گا۔ مراعات یا نئے اقدار کا کوئی مجموعہ قدر شناسی موجود نہیں ہے۔ کوئی کہکشاں جتنی دور ہے اس کے پرے ہٹنے کی رفتار بھی اسی قدر تیز ہوگی۔

کہکشاں ایستادہ ہیں، خلا سے منسلک، اور خلا کی چادر پھیل رہی ہے۔ اور اس سوال کہ موجودہ کائنات میں دھماکہ عظیم کہاں واقعہ ہوا؟ کا جواب واضح طور پر یہ ہے: ہر جگہ پر۔ اگر کائنات کو ابد تک پھیلتے رہنے سے روکنے کے لئے ناکافی مادہ ہے تو اس کی ایک کھلی شکل ہونی چاہئے، ہماری تین جہتی ہم فعلی (analogy) میں لا انتہا تک پھیلتی ہوئی ایک سطح کے ساتھ گھوڑے کی کاٹھی کے مانند خمیدہ۔ اور اگر مادہ کافی مقدار میں ہے تو اس کی شکل بند ہے، ہماری تین جہتی ہم فعلی میں ایک کرے کے مانند خمیدہ۔ اگر کائنات بند ہے تو روشنی اس کے اندر پھنسی ہوئی ہے۔ 1920ء کی دہائی میں کہکشاں ایم 31 کی مخالف سمت میں چکر دار کہکشاؤں کا ایک دور افتادہ جوڑا دیکھا۔ وہ حیرت زدہ تھے کہ کیا یہ ممکن تھا کہ وہ اپنی



کہکشاں اور ایم 31 کو کسی اور رخ سے دیکھ رہے ہوں۔ جیسے آپ کائنات کا چکر لگا کر آنے والی روشنی کے ساتھ اپنے سر کی پچھلی جانب دیکھیں؟ اب ہمیں معلوم ہے کہ کائنات 1920ء کی دہائی میں ان کے تصور سے کہیں زیادہ بڑی تھی۔ روشنی کو پوری کائنات کا چکر لگانے کے لئے کائنات کی عمر سے بھی زیادہ عرصہ لگتا ہے۔ اور کہکشاں کائنات کی نسبت نوجوان ہیں۔ لیکن اگر کائنات بند ہے اور روشنی اس میں سے باہر فرار نہیں ہو سکتی تو کائنات کو ایک بلیک ہول کے طور پر بیان کرنا بالکل درست ہوگا۔ اگر آپ کو یہ دیکھنے کی خواہش ہو کہ بلیک ہول اندر سے کس طرح کا ہے تو اپنے ارد گرد دیکھیں۔

پیچھے ہم نے درمیانی فاصلہ طے کئے بغیر کائنات میں ایک سے دوسرے مقام پر جانے کے لئے گھن کے سوراخوں میں سے گزرنے کے امکان کا ذکر کیا تھا، یعنی بلیک ہول کے اندر سے۔ ہم ان بلیک ہولز کو چوتھی جہت میں سے گزرتی ہوئی نالیوں جیسا تصور کر سکتے ہیں۔ ہمیں یہ بلیک ہول موجود ہونے کا علم نہیں۔ لیکن اگر وہ موجود ہیں تو کیا وہ ہماری کائنات میں ایک اور مقام کے ساتھ مربوط ہیں؟ یا کیا یہ عین ممکن ہے کہ بلیک ہول دیگر کائناتوں مقامات کے ساتھ جڑے ہوئے ہیں جو بصورت دیگر ہمارے لئے ابد تک ناقابل رسائی ہیں؟ ہم تو صرف یہ جانتے ہیں کہ متعدد دیگر کائناتیں موجود ہوں گی۔ شاید ایک لحاظ سے وہ ایک دوسرے کے اندر ملفوف ہیں: کائنات در کائنات در کائنات.....

سائنس یا مذہب کے انتہائی نادر اعلیٰ مفروضوں میں ایک عجیب و غریب دلولہ انگیز اور ناقابل فراموش تصور موجود ہے۔ یہ کلیئٹا غیر مظاہراتی ہے، اسے کبھی ثابت نہیں کیا جاسکتا، لیکن یہ خون گرم دیتا ہے۔ ہمیں بتایا گیا کہ کائناتوں کا ایک لانا انتہا سلسلہ مراتب ہے کہ اگر کوئی بنیادی ذرہ مثلاً الیکٹران ہماری کائنات میں نفوذ کرے تو اس پر ایک پوری طرح بند کائنات منشف ہوتی ہے۔ اس کے اندر اپنی مقامی کہکشاؤں کی اور چھوٹے چھوٹے ڈھانچوں میں تنظیم یافتہ اور کہیں چھوٹے دیگر بنیادی ذرات کی ایک بہت بڑی تعداد ہے جو اگلے معیار پر خود اپنے اندر کائناتیں ہیں اور یونی لانا انتہا تک..... نیچے کی جانب لانا انتہا رجوع، کائنات در کائنات کا غیر مختتم سلسلہ۔ اور اوپر کی جانب بھی۔ کہکشاؤں اور ستاروں، سیاروں اور لوگوں پر مشتمل ہماری جانی پہچانی کائنات اوپر اگلی کائنات میں واحد بنیادی ذرہ ہوگی، یعنی ایک اور لانا انتہا مراجعت کا پہلا قدم۔

یہ مجھے معلوم واحد مذہبی تصور ہے جو ہندو علم فلکیات میں لا انتہا طور پر پرانی اور چکر لگاتی ہوئی کائناتوں کی بے انتہا تعداد پر سبقت لے جاتا ہے۔ وہ دیگر کائناتیں کس طرح کی ہیں؟ کیا ان کی تعمیر مختلف طبیعیاتی قوانین کی بنیاد پر ہوئی ہوگی؟ کیا ان میں ستارے اور کہکشاں اور دنیاں یا کچھ قطعی مختلف بات ہوگی؟ کیا وہ ناقابل تصور طور پر حیاتیاتی صورت کے ساتھ مطابقت رکھتی ہوں گی؟ ان میں داخلے کے لئے ہمیں کسی نہ کسی طرح چوتھی طبعی جہت میں داخل ہونا ہوگا..... یقیناً یہ آسان فہم نہیں، لیکن شاید بلیک ہول کوئی راہ مہیا کر دیں۔ ششی پڑوس میں چھوٹے بلیک ہول موجود ہوں گے۔ ہم ابد کے کنارے پر توازن قائم کرتے ہوئے کود پڑیں گے.....

### حواشی:

- ۱۔ قدیم یونانی اساطیر کا ٹیٹانی دیوتا "یورے ٹیس" یا ہیون اور گے (gaea) یا ارض کا بیٹا جسے ہر قانونی پابندی سے مستثنیٰ، دیو قامت اور بے انتہا قوت کا مالک سمجھا جاتا تھا۔ اس نے زمین کے حکمران یورے ٹیس کا تختہ الٹ کر کروٹس کو تخت پر بٹھا دیا تھا، لیکن کروٹس کے بیٹے زئیس کے ہاتھوں میں شکست کھائی۔ (مترجم)
- ۲۔ یہ بات قطعی طور پر درست نہیں۔ کہکشاں کا قریب ترین رخ دور والے رخ کی نسبت ہم سے دس ہزار سال نوری سال نزدیک ہے۔ لہذا ہم اسے دس ہزار سال پہلے والی حالت میں دیکھتے ہیں۔ لیکن کہکشاں حرکیات میں مخصوص واقعات لاکھوں سال لیتے ہیں۔ لہذا وقت کے ایک لمحے میں کہکشاں کی کسی شبیہ کو منجمد شدہ خیال کرنے میں غلطی بہت خفیف ہے۔
- ۳۔ آکسٹوپ کا اردو نام "ہم جا" ہے۔ اس سے مراد ایک ہی عنصر کی دو یا زیادہ اشکال میں سے کوئی ایک ہے جس کا جوہری عدد ایک ہی اور قریباً یکساں کیمیائی خواص ہوں، لیکن جوہری اوزان مختلف ہوں۔ (مترجم)
- ۴۔ کسی صوتیاتی یا برقیاتی موجیں پیدا کرتے ہوئے متحرک منبع اور مشاہدہ کرنے والے کے تعلق میں مشاہدہ کی گئی آوازوں کے تعدد میں تبدیلی۔ (مترجم)
- ۵۔ مایائی نقش کاریاں بھی ماضی میں اور کبھی کبھار مستقبل میں بھی بہت دور کے زمانوں تک جاتی ہیں۔ ایک نقش کاری دس لاکھ سال سے قبل، جبکہ ایک اور چالیس کروڑ سال قبل کے واقعات کے حوالے

سے ہے۔ تاہم مایائی محققین میں یہ امر متنازعہ ہے۔ پیش کئے گئے واقعات تو داستانیں ہوں گے، لیکن زمانی پیمانے حیرت انگیز ہیں۔ ایک ہزار سال قبل اہل یورپ بائبل کے اس تصور سے انحراف کی خواہش کر رہے تھے کہ دنیا چند ہزار سال پرانی ہے۔ اس وقت مایائی کروڑوں اور ہندوستانی اربوں سال کے متعلق سوچ رہے تھے۔

6. قرونوں پر قوانین فطرت کو انٹ شٹ طور پر (Randomly) دوبارہ مرتب نہیں کیا جاسکتا۔ اگر کائنات کئی ایک جھولے جھولی چلی ہوتی تو کسی بھی مخصوص ابتدائی وسعت پذیری کے لئے کشش ثقل کے متعدد قوانین اس قدر کمزور ہوتے کہ کائنات اکٹھی نہ رہ پاتی۔ کائنات ایسے کسی قانون کشش ثقل سے لڑکھڑا جائے تو یہ بالکل ادھر جائے گی اور اس کے لئے مزید کوئی جھولا جھولنے کا موقعہ کوئی اور قرن یا قوانین فطرت کا کوئی اور مجموعہ نہیں رہ جائے گا۔ چنانچہ ہم کائنات کی مخصوص عمر تک موجودگی کی حقیقت یا ہر جھولے میں قوانین قدرت کی مکملہ اقسام پر کڑی پابندی عائد کر کے یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ اگر طبیعیاتی قوانین انٹ شٹ طور پر دوبارہ مرتب نہیں دیئے جاسکتے تو لازماً ایک باقاعدگی ایک مجموعہ قوانین ہوگا جو یہ تعین کرتا ہے کہ کون سے قوانین جائز ہیں اور کون سے نہیں۔ ایسا کوئی مجموعہ قوانین موجودہ طبیعیات کی بنیادوں پر نئی طبیعیات پر مشتمل ہوگا۔ ہماری زبان اس قدر مفلس ہے کہ ایسی نئی طبیعیات کے لئے کوئی موزوں نام نظر نہیں آتا۔ شاید ”ٹرانس فزکس“ بہتر رہے گا۔ ”پیرا فزکس“ اور ”میٹا فزکس“ پر تو پہلے ہی دیگر کافی مختلف اور مکمل غیر متعلقہ سرگرمیوں کا قبضہ ہے۔

7. اگر کوئی چار جہتی مخلوق بھی موجود ہوتی تو وہ ہماری تین جہتی کائنات میں اپنی مرضی سے ظاہر اور غائب ہو سکتی تھی اور حیرت انگیز طور پر اپنی شکل بدلتی، ہمیں بند کمروں میں سے اٹھا لیتی اور کہیں نہ کہیں سے دوبارہ ظہور میں لے آتی۔ وہ ہمیں اندر سے الٹ پلٹ بھی سکتی۔ بہت سی ایسی راہیں ہیں جن کے ذریعہ ہمیں اندر سے الٹا پلٹا جاسکتا ہے: سب سے کم خوشگوار صورت کے نتیجے میں ہماری آنتیں اور اندرونی اعضا باہر کی جانب ہوں گے اور تمام کائنات ..... ٹھنڈاتی ہوئی بین کھکشیائی گیس، کھکشیائیں، سیارے ہر چیز ..... اندر کی طرف۔ مجھے یہ تصور اپنا پسندیدہ ہونے کا یقین نہیں ہے۔

8. یہ تصور سب سے پہلے گیارہ اربوں نے پیش کیا تھا کہ چاہے ہم کائنات کو کہیں سے بھی دیکھ رہے ہوں، یہ کم و بیش بالکل ایک سی نظر آتی ہے۔



## گیارہواں باب

### حافظے کی استقامت

اب جبکہ آکاش اور زمین کے مقدر متعین ہو چکے ہیں  
خندق اور نالی کو موزوں روانی مل چکی ہے  
دجلہ و فرات کے کنارے ایسا دہ کر دیئے گئے ہیں:  
تو ہم اور کیا کریں؟  
ہم اور کیا تخلیق کریں؟  
اے انوتا کی آسمان کے عظیم دیوتاؤ!  
ہم اب کیا کریں؟

تخلیق انسان کا اشوری بیان (800 ق م)  
عظیم کائناتی تاریکی میں ہمارے نظام شمسی سے چھوٹے اور بڑے بے شمار ستارے  
اور سیارے دونوں موجود ہیں۔ بہر حال ہم یہ توثیق نہیں کر سکتے کہ کرہٴ ارض پر ارتقائے  
حیات اور شعور کا سبب بننے والے عوامل ہی کائنات بھر میں نافذ العمل ہوں گے۔ شاید  
صرف ہماری کہکشاں میں لاکھوں دنیا کیں ہوں جو اس لمحے ہم سے بہت مختلف اور کہیں  
زیادہ ترقی یافتہ باشندوں سے آباد ہیں۔ بہت زیادہ جان لینا اور ہوشیار ہونا ایک ہی بات  
نہیں: ذہانت صرف انفارمیشن ہی نہیں بلکہ قوت فیصلہ بھی ہے: یعنی معلومات کو ہم ربط اور  
زیر استعمال بنانے کا انداز۔ ابھی تک ہمیں اطلاعات کی جس مقدار تک رسائی حاصل ہوئی،  
وہ ہماری ذہانت کی ایک فہرست ہے۔ اس کے پیمانے یعنی اطلاع کی اکائی کو Bit کہتے ہیں۔  
یہ کسی غیر مبہم سوال کا ہاں یا نہ میں جواب ہے۔ لیپ کے آن یا آف ہونے کا تعین کرنے  
کے لئے اطلاع کی ایک بٹ درکار ہوتی ہے۔ لاطینی زبان کے 26 حروف میں سے ایک کو  
تمیز کرنے کے لئے پانچ بٹس لگتی ہیں  $2^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$  جو کہ 26 سے زیادہ ہے۔ زیر  
نظر کتاب میں زبانی اطلاعی اجزاء دس کروڑ بٹس سے کم ہیں، ٹیلی ویژن کے ایک گھنٹہ

طویل پروگرام میں ہٹس کی کل تعداد سو کھرب ہوتی ہے۔ کرہ ارض کے تمام کتب خانوں میں مختلف کتابوں کے الفاظ اور تصاویر میں انفارمیشن کوئی دس ہزار یا ایک لاکھ کھرب ہٹس ہے (یعنی 1016 یا 1017)۔ جے بلاشبہ اس میں سے بہت سی فالتو ہے۔ ایسی تعداد موٹے موٹے طور پر انسانی معلومات کی پیمانہ بندی کرتی ہے۔ لیکن کہیں اور زیادہ عمر والی دنیاؤں جہاں حیات کرہ ارض کے مقابلہ میں اربوں سال قبل ارتقاء پذیر ہوئی، پر وہاں کے باشندے شاید 1020 یا 1030 جانتے ہوں..... یہ مقدار صرف زیادہ ہی نہیں بلکہ واضح طور پر مختلف بھی ہوگی۔

ترقی یافتہ ذہنوں سے آباد لاکھوں دنیاؤں میں سے ایک خاص الخاص سیارے پر غور کریں جو اپنے نظام میں مائع پانی کا سمندر رکھنے والا واحد سیارہ ہے۔ اس پانی سے بھرپور ماحول میں متعدد نسبتاً ذہین مخلوقات رہتی ہیں..... کچھ کے پاس ادراک کی چھ حسیں ہیں، دیگر وہ جو اپنے جسموں پر ہلکے اور گہرے رنگ کے دھبوں کے پیچیدہ نمونوں کے ذریعہ آپس میں رابطہ کرتے ہیں حتیٰ کہ زمین سے آنے والی چھوٹی چھوٹی چالاک مخلوقات بھی جو لکڑی اور دھات کے بنے ہوئے بجروں میں بیٹھ کر سمندروں کے اندر مختصر حملے کرتی ہیں۔ لیکن ہم غالب ذہنوں کی جستجو میں ہیں، سیارے پر سب سے بڑی مخلوقات کی تلاش میں۔ یعنی گہرے سمندر کی زی حس اور پر جلال حکمران وہیلز۔ وہ کرہ ارض پر آج تک ارتقاء پانے والی سب سے بڑی جانور ہیں حتیٰ کہ ڈائنوسارز سے بھی بہت بڑی۔ کوئی نیلی بچہ پھلی 30 میٹر لمبی اور وزن میں 150 ٹن ہو سکتی ہے۔ بہت سی بالخصوص بالین (Baleen) وہیلز پرسکون چرنے والے جانوروں کی طرح سمندر کے وسیع حجم میں سے گزر کر چھوٹے چھوٹے جانوروں پر لپکتی ہیں، دیگر وہیلز اور خول دار کیلڑا (کرل Krill) کھاتی ہیں۔ وہیلز سمندر میں حالیہ دور میں ہی آئی ہیں۔ صرف 70 کروڑ سال قبل ان کے آباؤ اجداد گوشت خور ممالیہ تھے جو آہستہ آہستہ زمین سے سمندر میں ہجرت کر گئے۔ وہیلز کے درمیان مائیں اپنی اولاد کو دودھ پلاتی اور بڑی نرمی کے ساتھ ان کی حفاظت کرتی ہیں۔ ان کا بچپن کافی طویل ہے جس کے دوران وہیل بچے چھوٹوں کو سکھاتے ہیں۔ کھیل کود مثالی وقت گزاری ہے۔

یہ سب ممالیائی خصوصیات ذہین مخلوقات کی نشوونما کے لیے اہم ہیں۔ سمندر تاریک اور مبہم ہے۔ خشک زمین پر ممالیا کے لیے دیکھنے اور سونگھنے کی کارآمد حسیں سمندر کی گہرائیوں

میں زیادہ کام کی نہیں۔ کسی ساتھی بچے یا غارنگر کو ڈھونڈنے کے لیے ان حسوں پر انحصار کرنے والی وہیلز کے آباء اجداد نے زیادہ اولادیں نہیں چھوڑیں۔ اس طرح ارتقائی عمل میں ایک اور طریقہ عین موزوں ہو گیا: یعنی سننے کی حس۔ یہ بہت زبردست طریقے سے کارآمد اور وہیلز کو سمجھنے میں بنیادی حیثیت کا حامل ہے۔ وہیل کی کچھ آوازوں کو گانے کہا جاتا ہے، لیکن ہم ابھی تک ان کی حقیقی نوعیت اور معنی سے نااہل ہیں۔ ان آوازوں کی تعداد امواج (فریکوئنسی) کافی وسیع ہے، انسانی کان کے لیے قابل سراغ مدہم ترین آواز سے بھی مدہم۔ وہیل کا عام گانا شاید پندرہ منٹ تک، اور سب سے طویل تقریباً ایک گھنٹے تک سنائی دیتا رہتا ہے۔ اکثر یہ بار بار دوہرایا جاتا ہے۔ تال بہ تال، سر بہ سر، لے بہ لے۔ کبھی کبھار وہیلز کا ایک گروہ گانے گاتے ہوئے سردیوں کے پانیوں سے نکل جاتا ہے اور چھ ماہ بعد اسی سر سے گانا پھر شروع کرنے کے لیے واپس آتا ہے، جیسے کوئی قفل آیا ہی نہ ہو۔ وہیلز یاد رکھنے کی بہت بہتر صلاحیت رکھتی ہے۔ بیشتر اوقات ان کی واپسی پر تان بندی تبدیل ہو چکی ہوتی ہے۔ سمندری ممالیا کی پریڈ میں سے نئے گانے ابھرتے ہیں۔

عموماً گروپ کے ارکان ایک ہی گانا ل کر گاتے ہیں۔ کسی باہمی رضامندی اور مشترکہ نغمہ نگاری کے تحت گانے کا کوئی ٹکڑا مہینہ بعد مہینہ آہستہ آہستہ ناقابل پیشگوئی طور پر تبدیل ہوتا رہتا ہے۔ یہ تان بندیاں پیچیدہ ہیں۔ اگر کوہان والی وہیل کے گانوں کے تلفظ کو سر لہر کی زبان کے طور پر لیا جائے تو اس میں شامل کل اطلاع اپنے گانوں میں اطلاع کی ہٹس کی کل تعداد کوئی ایک کروڑ بائیس لاکھ ہے۔ ایلینڈ یا اوڈیے میں شامل اطلاع کی تعداد بھی اتنی ہی ہے۔ ہمیں یہ علم نہیں ہے کہ وہیلز یا ان کی خالہ زاد اولاد الفن بہنیں کیا گاتی یا باتیں کرتی ہیں۔ ان کے پاس کوئی ہنر مند والے اعضاء نہیں، وہ کوئی تعمیرات نہیں کرتیں، لیکن معاشرتی مخلوقات ہیں۔ وہ شکار کرتی، تیرتی، ماہی گیری کرتی، گھاس چرتی، اچھلتی کودتی، کھیلتی، صحبت کرتی اور غارت گروں سے بچنے کے لیے بھاگتی ہیں۔ بات چیت کرنے کے لیے بہت سے معاملات موجود ہوں گے۔

وہیلز کے لیے سب سے پہلا خطرہ ایک نیا آنے والا نودولتیا جانور بنا، جس نے کچھ عرصہ پہلے ٹیکنالوجی کی مدد سے خود کو سمندروں پر با اختیار بنایا۔ یہ مخلوق خود کو انسان کہتی



ہے۔ وہیلز کی 99.99 تاریخ کے دوران کوئی انسان گہرے سمندروں تک نہیں گیا تھا۔ اس عرصہ میں وہیلز نے اپنی لسانی نشر و اشاعت کا غیر معمولی نظام بنایا۔ مثال کے طور پر امریکہ میں بحر الکاہل نیز بحر اوقیانوس کے ساحلوں کے نزدیک پائی جانے والی پر دار وہیلز 20 ہرٹز کے تعدد امواج پر انتہائی بلند آوازیں چھوڑتی ہے، پیانو کی بورڈ پر آٹھ سرا ٹھاٹھ (ہرٹز Hertz) صوتی تعدد امواج کی اکائی ہے جو ایک صوتی لہر پیش کرتی ہے، ایک نشیب اور ایک فراز۔ اس سے ہر آواز کان میں داخل ہوتی ہے۔ ایسی زیریں تعدد امواج والی آوازیں بمشکل ہی سمندر میں جذب ہوتی ہیں۔ امریکی ماہر حیاتیات راجر پین نے حساب کتاب لگایا ہے کہ دو مچھلیاں گہرے سمندر کا چینل استعمال کرتے ہوئے دنیا بھر میں کہیں بھی آپس میں 20 ہرٹز پر رابطہ کر سکتی ہیں۔ ایک راس (Ross) آکس شیلف سے آگے تیرتے ہوئے Aleutians میں موجود دوسری کو پیغام دے سکتی ہے۔ اپنی زیادہ تر تاریخ میں وہیلز نے اپنا ایک کروی نظام مواصلات قائم کر لیا ہوگا۔ شاید 15,000 کلومیٹر کے درمیانی فاصلے پر ان کی تان بندیاں گہرائی کی وسعت میں متوقع طور پر سنائی دینے والے محبت کے گیت ہیں۔

ایک کروڑ سال تک یہ دیو قامت، ذہین، خبر رساں مخلوقات لازمی طور پر کسی فطری دشمن دشمنی کے بغیر ہی ارتقاء پذیر ہوئیں۔ تب انیسویں صدی میں دھانی بحری جہاز کی ترقی نے شور و غل کی فضائی آلودگی کا ایک نامبارک ذریعہ متعارف کرایا۔ تجارتی اور فوجی جہازوں کی کثرت ہونے سے سمندروں میں بالخصوص 20 ہرٹز کی تعدد امواج پر شور کا پس منظر نمایاں ہو گیا۔ سمندروں پار سے خبر رسانی کرتی ہوئی وہیلز کو بڑھتی ہوئی عظیم مشکلات سے دو چار ہونا پڑا ہوگا۔ ان کی خبر رسانی کا باہمی فاصلہ لازماً کافی کم ہو گیا۔ 200 سال قبل شاید پر دار مچھلی دس ہزار کلومیٹر کی دوری سے خبر رسانی کر سکتی تھی۔ آج یہ فاصلہ غالباً چند سو کلومیٹر رہ گیا ہے۔ کیا وہیلز ایک دوسری کے نام جانتی ہیں؟ کیا وہ صرف آواز کے ذریعہ ہی آپس میں انفرادی شناختیں کر لیتی ہیں؟ ہم نے وہیلز کو جدا جدا کر دیا ہے۔ ایک کروڑ سال تک آپس میں خبر رسانی کرتی رہنے والی مخلوقات اب کافی خاموش ہو کر رہ گئی ہیں۔ ☆

اور ہم نے اس بھی بدتر کام کیا ہے، کیونکہ وہیلز کی لاشوں کا لین دین آج بھی جاری

ہے۔ کچھ انسان ایسے بھی ہیں جو وہیلز کا شکار اور قتل و غارت کرتے اور مصنوعات کو لپٹ کر سکس یا صنعتی تیل کے لئے بیچتے ہیں۔ معتد قومیوں میں یہ سمجھتی ہیں کہ ایسی ذہین مخلوقات کا منصوبہ بندی کے ساتھ قتل خوفناک ہے، لیکن تجارت جاری ہے۔ خاص طور پر جاپان، ناروے اور سوویت یونین اس کو فروغ دے رہے ہیں۔ ہم انسان ایک نوع کے طور پر غیر ارضی ذہنوں کے ساتھ خبر رسانی کے مشتاق ہیں۔ کیا ارضی ذہانت، مختلف ثقافتوں اور زبانوں کے انسانوں، عظیم بوزنوں، ڈالفنز بلکہ خاص طور پر گہرائی کی حکمران عظیم وہیلز کے ساتھ روابط کو بہتر بنانا ایک اچھی ابتداء نہیں ہوگی؟

ایک وہیل کو زندہ رکھنے کے لئے بہت سے کام کرنے کا طریقہ جاننا پڑے گا۔ یہ علم اس کے جینز اور دماغوں میں محفوظ ہے۔ توالدی (Genetic) اطلاع اس پر مشتمل ہوتی ہے کہ پانی میں تیرتے ہوئے پودے کو زیر پوست چربی میں کیسے تبدیل کرنا ہے، سطح سے ایک کلو میٹر گہرا غوطہ لگانے پر اپنا سانس کیسے روکنا ہے۔ دماغوں میں موجود اطلاع، معلوم شدہ اطلاع، میں ایسی چیزیں شامل ہوتی ہیں کہ آپ کی ماں کون ہے یا اس گانے کا کیا مطلب ہے جو آپ ابھی ابھی سن رہے ہیں؟ کرۂ ارض پر دیگر تمام جانوروں کی طرح وہیل کی ایک جین لائبریری اور دماغی لائبریری ہے۔

وہیل کا توالدی مادہ بھی انسانی توالدی مادے کی طرح اپنے ارد گرد موجود کیمیائی تبدیلیاتی بلاکس سے تولید کرنے اور توارثی اطلاع کو فاعل بنانے کی غیر معمولی قابلیت کے حامل مالکیولز یعنی نیوکلیک ایسڈز سے بنا ہے۔ مثال کے طور پر آپ کے جسم کے ہر خلیے میں موجود اینزائم (خامرہ) سے مشابہہ ایک وہیل اینزائم "Hexokinase" کہلاتا ہے۔ یہ وہیل کی خوراک میں پانی یا تیرتے ہوئے پودے سے حاصل شدہ شوگر کے مالکیول کو تھوڑی سی توانائی میں تبدیل کرنے کے لئے درکار اینزائم پر منحصر دو درجن سے زائد مرحلوں میں سب سے پہلا ہے..... شاید وہیل کی موسیقی میں ایک دھیمے سر کے اشتراک ہے۔

وہیل یا انسان یا کرۂ ارض پر کسی بھی حیوان یا نبات کے دوہری چکر دار سیڑھی والے ڈی این اے میں محفوظ اطلاع چار لفظی زبان میں تحریر ہوتی ہے..... یعنی چار مختلف قسم کے نیوکلیوٹائیڈز جو مل کر ڈی این اے بنانے والے مالکیولر اجزاء ہیں۔ مختلف حیاتیاتی صورتوں کے توالدی مادے میں اطلاع کی کئی پٹیں شامل ہوتی ہیں؟ یہ الفاظ دیگر مختلف

حیاتیاتی سوالوں کے جواب میں کتنے ہاں/ نہ حیات کی زبان میں لکھے ہوتے ہیں؟ ایک وائرس کو تقریباً دس ہزار بٹس درکار ہوتے ہیں..... اندازاً اس صفحے پر موجود اطلاع کی مقدار کے مساوی۔ لیکن وائرل اطلاع سادہ، انتہائی جامع اور غیر معمولی طور پر مستعد ہے۔ اس کو پڑھنے کے لئے بہت قریبی توجہ کی ضرورت ہے۔ وائرس کو کسی اور نامیاتی جسم کو متاثر یا اپنی تولید کرنے کے لئے یہ اطلاعات درکار ہوتی ہیں..... وائرس صرف اسی کام میں اہلیت رکھتے ہیں۔ ایک بیکٹیریم اطلاع کی اندازاً دس لاکھ بٹس استعمال کرتا ہے..... جو ایسے ایک سو چھپے ہوئے صفحات کے برابر ہے۔ وائرسوں کے برخلاف وہ طے شدہ قاعدوں سے انحراف نہ کرنے والے ہیں۔ بیکٹیریا کو زندگی گزارنا پڑتی ہے۔ اور آزادانہ تیرتا ہوا ایک ایک خلیہ ایسا اس سے کہیں زیادہ گنجلک ہے۔ چالیس کروڑ بٹس پر مشتمل ڈی این اے کے ساتھ ایسا کو اپنے جیسا ایک اور ایسا بنانے کے لئے 500 صفحات والی 80 جلدوں کی ضرورت ہوتی ہے۔

وہیل یا انسان کو کوئی پانچ ارب بٹس درکار ہوتی ہیں۔ ہماری زندگی کی انسائیکلو پیڈیا میں اطلاع کی 50 ارب بٹس..... ہر ایک خلیہ کے نیوکلیئس میں..... کو مثلاً اگر انگلش میں لکھا جائے تو ایک ہزار جلدیں بھر جائیں گی۔ آپ کے ہر سوکھرب خلیے اس بارے میں اطلاعات کا ایک مکمل کتب خانہ لئے ہوئے ہیں کہ آپ کا ہر ہر حصہ کس طرح بنانا ہے۔ آپ کے بدن میں ہر سیل آپ کے والدین کے پیدا کردہ بار آور انڈے، ایک واحد خلیے کی بار بار خلیاتی تقسیم سے ابھرتا ہے۔ آپ کو بنانے کے لئے ہونے والے متعدد ایمبریولوجیکل (Embryological) اقدامات میں وہ خلیہ جب بھی تقسیم ہوا تو والدی ہدایات کا اصلی مجموعہ زبردست نقالی کے ساتھ منتقل ہوا۔ اس لئے آپ کے جگر کے خلیے کو اس بارے میں علم ہوگا کہ آپ کی ہڈیوں کے خلیوں کو کیسے بنانا ہے اور معکوس طور پر بھی تو والدی یا (Gentic) کتب خانے میں ہر وہ چیز شامل ہے جو آپ کا جسم خود بخود کرنا جانتا ہے۔ قدیم اطلاع جامع اور محتاط تفصیل میں لکھی ہوئی ہے..... کیسے ہنسنا ہے، کیسے چھینکنا ہے، کیسے چلنا ہے، نمونوں کو کیسے شناخت کرنا ہے، کیسے تولید کرنی ہے اور کیسے ایک سیب ہضم کرنا ہے۔

سیب کھانا بے انتہا گنجلک عمل ہے۔ درحقیقت اگر مجھے اپنے اینزائمر میں طریق استخراج



سے کام لینا پڑے اگر خوراک میں سے توانائی حاصل کرنے کے لئے مجھے شعوری طور پر تمام کیمیائی اقدامات کو یاد رکھنا اور ان کی ہدایت کاری کرنا پڑے تو شاید میں بھوکوں مردوں گا۔ لیکن حتیٰ کہ بیکٹیریا بھی آکسیجن کے بغیر انیزائمنر کے ذریعہ کاربوہائیڈریٹس کو توڑتا پھوڑتا ہے اسی لئے سیب گھٹا سڑتا ہے: خوردبینی جرثوموں کے لئے لُچِ ٹائم۔ وہ ہم اور درمیان کی تمام مخلوقات بہت سی ایک جیسی توالدی ہدایات کی مالک ہیں۔ ہمارے الگ الگ جین کتب خانوں کے بہت سے صفحات مشترک ہیں۔ یہ امر ہمارے مشترکہ ارتقائی ورثے کی ایک اور یاد دہانی ہے۔ ہماری ٹیکنالوجی اس گنجگک حیاتاتی کیمیا کے ایک انتہائی چھوٹے سے حصے کی نقالی ہی کر سکتی ہے، جو ہمارے جسم بے مکان سرانجام دیتے ہیں۔ ہم نے ان عوامل کا مطالعہ ابھی شروع ہی کیا ہے۔ تاہم ارتقاء نے اربوں سال تک مشق کی۔ ڈی این اے جانتا ہے۔ لیکن فرض کریں کہ جو کچھ آپ کو کرنا پڑا، وہ اس قدر پیچیدہ تھا کہ کئی ارب بٹس بھی ناکافی تھیں۔ فرض کریں کہ ماحول اس قدر تیزی سے تبدیل ہو رہا تھا کہ پہلے سے ضابطہ کار میں لایا گیا توالدی انسائیکلو پیڈیا (جو قبل ازیں بالکل درست کارکردگی دکھاتا رہا تھا) اب مکمل طور پر ناکافی ہو گیا۔ تب ایک ہزار جلدوں کی جین لائبریری بھی کافی نہ رہی، اسی وجہ سے ہمارے پاس دماغ ہیں۔

ہمارے تمام اعضاء کی طرح دماغ بھی پیچیدگی اور اطلاعی مشمولات (Contents) میں بڑھوتری کے ساتھ لاکھوں سال میں ارتقاء پذیر ہوا ہے۔ اس کی ساخت وہ تمام مراحل منعکس کرتی ہے جن سے اسے گزرتا پڑا تھا۔ دماغ کا ارتقاء اندر سے باہر کی جانب ہوا۔ اندر کی طرف گہرائی میں قدیم ترین حصہ دماغ کا تنہا "brainstem" ہے جو حیات کے تال میل یعنی دل کی دھڑکن اور سانس سمیت بنیادی حیاتاتی وظائف کی نگرانی کرتا ہے۔ پال میک لین کی طرف سے ایک ولولہ انگیز بصیرت کے مطابق دماغ کے اعلیٰ وظائف یکے بعد دیگرے تین مراحل میں ارتقاء پذیر ہوئے۔ غصے، رسوم و رواج، علاقائیت پرستی اور سماجی سلسلہ مراتب کا مقام "آرکمپلیکس" دماغ کے تنے کو ڈھانپے ہوئے ہے۔ آرکمپلیکس کا ارتقاء کروڑوں سال قبل ہمارے ریگنے والے اجداد میں ہوا تھا۔ ہم میں سے ہر ایک کی کھوپڑی کے اندر گہرائی میں مگر چھ کے دماغ جیسی ایک شے ہے۔ آرکمپلیکس کے ارد گرد محیطی (Limbic) نظام یا ممالیائی دماغ ہے جس کا ارتقاء لاکھوں سال قبل ہمارے ان اجداد

میں ہوا جو مالیاتھے، لیکن ابھی تک اسقف اعظم (Primates) نہیں بنے تھے۔ یہ حصہ ہمارے مزاجوں اور جذبات، بچوں کے لئے ہماری تشویش اور دیکھ بھال کا مرکزی منبع ہے۔ سب سے آخر میں، باہر کی جانب، زیادہ قدیم دماغوں کے اوپر عارضی صلح میں غیر مطمئن رہنے والا حصہ، یعنی دماغی جھلی (Cerebral cortex) ہے، جو لاکھوں سال قبل ہمارے اسقف اعظم اجداد میں ارتقاء پذیر ہوا۔ دماغی جھلی میں مادہ کی شعور میں قلب مابیت ہوتی ہے۔ یہ ہماری تمام کائناتی مہموں کے لئے سفر پر روانگی کا نقطہ ہے۔ دماغ کی کل کیت کے دو تہائی حصہ پر مشتمل یہ حصہ وجدان و الہام اور تنقیدی تجزیہ دونوں کی قلمرو ہے۔ یہیں پر ہمیں تصورات اور تخلیقی کام کی امنگ ملتی ہے، یہیں سے ہم لکھتے اور پڑھتے ہیں، یہیں سے ہم ریاضی دانی اور موسیقی ترتیب دیتے ہیں۔ جھلی (Cortex) ہماری شعوری زندگیوں کو باضابطہ اور منظم بناتی ہے۔ یہ ہماری نوع کا نشان امتیاز، ہماری انسانیت کی مسند ہے۔ تہذیب دماغی جھلی کی پیداوار ہے۔

دماغ کی زبان جنیز کے ڈی این اے والی نہیں۔ اس کی بجائے، ہم جو کچھ جانتے ہیں وہ نیوران یعنی عصب کہلانے والے خلیوں کے ضابطہ میں منتقل شدہ ہوتا ہے..... خورد بینی برقیائی (Electrochemical) عمل پیدا کرنے والے عناصر، مثالی طور پر ایک ملی میٹر کے چند سوویں حصے جتنے۔ ہم میں سے ہر ایک میں شاید ایک کھرب عصباہے ہیں، یعنی ہماری کہکشاں میں ستاروں کی کل تعداد کے برابر۔ متعدد عصباہوں کے اپنے پڑوسیوں کے ساتھ ہزاروں تعلقات ہیں۔ انسان کی دماغی جھلی میں کوئی ایک سو کھرب ( $10^{14}$ ) ایسے تعلقات موجود ہیں۔

بیدار ہونے پر دماغی جھلی میں سرگرمیوں کو چارلس شیرنگٹن نے یوں تصور کیا: ”اب جھلی تیزی سے ادھر ادھر جاتی ہوئی چنگاریوں کی ٹریوں کے ساتھ ہم آہنگ طور پر چمکتے ہوئے نقطوں کا شرانگیز میدان بن جاتی ہے۔ دماغ جاگ رہا ہے اور اس کے ساتھ ذہن واپس آ رہا ہے۔ یوں لگتا ہے جیسے ہماری کہکشاں کسی کائناتی رقص میں داخل ہو گئی ہو۔ جھلی بڑی تیزی کے ساتھ ایک جادو کی کھڈی بن جاتی ہے، لاکھوں چمکدار پھرکیاں ایک رقیق نمونہ بنتی ہیں۔ ہمیشہ ایک معنی خیز نمونہ مگر ناپائیدار: ذیلی نمونوں کی بدلتی ہوئی ہم آہنگی۔ اب بیدار ہونے والا جسم اوپر اٹھنے پر سرگرمی کی اس

عظیم ہم آہنگی کے ذیلی نمونے زیریں دماغ کے غیر روشن حصوں میں نیچے کی جانب پھیل جاتے ہیں۔ چمکتی اور سفر کرتی ہوئی چنگاریاں اس کے رابطے جوڑتی ہیں۔ اس کا مطلب ہے کہ جسم اوپر اٹھ کر اپنے بیدار دن سے ملاقات کرنے والا ہے۔“

نیند کے دوران بھی دماغ انسانی زندگی کے پیچیدہ کاروبار کے ساتھ مرتعش، تھر تھراتا اور بھڑکتا رہتا ہے۔ خواب دیکھنا، یاد رکھنا اور چیزوں کو سمجھنا۔ ہماری سوچیں خیالات اور تخیلات طبعی حقیقت رکھتے ہیں۔ ایک سوچ سینکڑوں برقیائی تحریکی لہروں سے بنتی ہے۔ اگر ہم عصبانیوں کی سطح تک سمٹ جائیں تو شاید ہم واضح، الجھے ہوئے اور ناقابل ادراک نمونے دیکھیں۔ ہو سکتا ہے ایک شرارہ بچپن میں گاؤں کی کسی سڑک پر زیتونی جھاڑیوں کی مہک کی یاد کا ہو۔

ذہن کے پہاڑوں میں بہت سی وادیاں ہیں، ایسے بل جو محدود ساز کی کسی کھوپڑی کے اندر اطلاع جمع کرنے کے لئے دماغی جھلی کے دستیاب علاقہ کو بہت زیادہ بڑھا دیتے ہیں۔ ذہن کی اعصابی کیمیا حیرت انگیز طور پر مصروف ہے۔ انسان کی بنائی ہوئی کسی بھی مشین کے مقابلہ میں وہاں کا برقی نظام کہیں زیادہ زبردست ہے۔ لیکن اس بات کے حق میں کوئی شہادت موجود نہیں کہ یہ تمام کارکردگی ان ایک سوکھرب اعصابی تعلقات کی وجہ سے ہے جو شعور و آگہی کی ایک پر جلال عمارت تعمیر کرتے ہیں۔ سوچ کی دنیا ایک طرح سے دو نصف کروں میں تقسیم ہے۔ دماغی جھلی کا دایاں نصف کرہ بنیادی طور پر خود خال کی شناخت، غور و فکر حساسیت اور تخلیقی ادراک کا ذمہ دار ہوتا ہے جبکہ باایاں نصف کرہ استدلالی، تجزیاتی اور تنقیدی سوچ بچار پر حکمران ہے۔ یہ دوہری قوتیں یہ بنیادی تضادات ہی انسانی سوچ کی خاصیت ہیں۔ یہ دونوں مل کر خیالات پیدا کرنے اور ان کی درستی جانچنے کے ذرائع مہیا کرتے ہیں۔ دونوں نصف کروں کے درمیان اعصاب کے ایک لچھے (جسم صلبی) Corpus Callosum کے راستے ایک مسلسل مکالمہ جاری رہتا ہے۔ یہ جسم صلبی یا اعصاب کا لچھا دنیا کو سمجھنے کے لئے لازمی باتوں، یعنی تخلیقی صلاحیت اور تجزیہ کے درمیان پل کی حیثیت رکھتا۔

انسانی ذہن میں اطلاع کے مواد کو اگر ہٹس میں بیان کی جائے تو غالباً یہ عصبانیوں کے باہمی تعلقات کی کل تعداد کے برابر ہے۔ تقریباً ایک سوکھرب یا  $10^{14}$  ہٹس۔ اگر اسے



مثلاً انگلش میں زیر تحریر لایا جائے تو یہ اطلاع کوئی 2 کروڑ جلدوں میں بھر جائے گی، یعنی دنیا کے بڑے بڑے کتب خانوں جتنی۔ اس طرح ہم میں سے ہر ایک کی کھوپڑی میں 2 کروڑ کتابوں جتنی اطلاع موجود ہے۔ ذہن بہت چھوٹے سے مکان میں بہت بڑی جگہ ہے۔ ذہن میں زیادہ تر کتابیں دماغی جھلی میں ہیں۔ نیچے تہہ خانے میں وہ وظائف ہیں جن پر ہمارے بعیدی اجداد کا بنیادی انحصار تھا۔ غصہ، بچے پالنا، خوف، سیکس، رہنماؤں کی اندھی پیروی کا جذبہ۔ اعلیٰ ذہنی وظائف میں سے کچھ۔ مثلاً لکھنا، پڑھنا اور بولنا۔ دماغی جھلی کی مخصوص جگہوں میں مقام سے منسوب لگتے ہیں۔ دوسری جانب یادیں بھرپور انداز سے کئی ایک مقامات میں جمع ہیں۔ اگر ٹیلی پیتھی (خیال رسانی) جیسی کوئی شے موجود ہے تو اس کی وجوہات افتخار میں سے ایک ہم میں سے ہر کسی کے لئے دماغی جھلیوں میں اپنے پیاروں کی کتابیں پڑھنے کا موقعہ ہوگی۔ لیکن ٹیلی پیتھی کے لئے کوئی زور دار شہادت موجود نہیں، اور اس قسم کی اطلاع رسانی فنکاروں اور لکھاریوں کا کام بن کر رہ گئی۔

ذہن کا کام محض یاد رکھنے سے کہیں زیادہ ہے۔ یہ موازنہ، امتزاج، تجزیہ اور مجرد خیالات پیدا کرتا ہے۔ ہمیں اس سے کہیں زیادہ حل ڈھونڈنے پڑتے ہیں جو ہمارے جہیز جان سکتے ہیں۔ اسی لئے ذہنی کتب خانہ جین کتب خانے سے کوئی دس ہزار گنا بڑا ہے۔ ہمارا علم و ہنر حاصل کرنے کا شوق، جو ہر رڑھنے والے بچے کے طرز عمل سے عیاں ہے، ہماری بقاء کا ہتھیار ہے۔ جذبات اور رواجی رویے کے نقوش ہمارے اندر گہرائیوں میں نقش ہیں۔ وہ ہماری انسانیت کا حصہ ہیں، لیکن ”خاصیتی اعتبار سے“ انسانی نہیں۔ بہت سے دوسرے جانور بھی احساسات رکھتے ہیں۔ ہماری نوع کو فکر ممتاز کرتی ہے۔ دماغی جھلی ایک آزادی ہے۔ اب ہمیں کرلیوں اور بابونوں (Baboons) سے تولیدی طور پر وراثت میں ملنے والے اطواری اوصاف میں مزید پھنسے رہنے کی کوئی ضرورت نہیں۔ ہم سب کے سب وسیع طور پر اس کے لئے ذمہ دار ہیں جو ہمارے ذہنوں کے اندر ٹھونسا جاتا ہے، کیونکہ یہ کام ہم بچپن میں ہی مکمل کر لیتے ہیں۔ اب ریگنے والے جانوروں کے دماغوں کے رحم و کرم پر نہ رہ جانے کی وجہ سے ہم خود کو تبدیل کر سکتے ہیں۔

دنیا کے بیشتر بڑے بڑے شہر تھوڑا تھوڑا کر کے، وقتی ضرورتوں کے پیش نظر منصوبہ بندی کے بغیر حادثاتی انداز میں وسعت پذیر ہوئے۔ شاذ و نادر ہی کسی شہر کی منصوبہ بندی

مستقبل بعید کے لئے کی گئی۔ شہر کا ارتقاء ذہن کے ارتقاء جیسا ہے: یہ ایک چھوٹے سے مرکز سے بڑھتا اور آہستہ آہستہ پھیلتا اور بدلتا ہوا بدستور کام کرتے ہوئے بہت سے پرانے حصوں کو پیچھے چھوڑ جاتا ہے۔ ذہن کے قدیم اندرون کو اس کے نقائص کی وجہ سے غیر فعال کر دینے یا کسی زیادہ جدید کاریگری کے ساتھ بدلنے کے لئے ارتقائی عمل کے پاس کوئی طریقہ موجود نہیں۔ تجدید کے دوران ذہن کا کام کرتے رہنا لازمی ہے۔ اسی وجہ سے ہمارا ذہنی تناؤ کمپلیکس میں پھر جھپٹی جھپٹی اور آخر میں دماغی جھلی سے گھرا ہوا ہے۔ پرانے حصے اتنے زیادہ بنیادی وظائف کے نگران ہیں کہ انہیں ایک ساتھ تبدیل نہیں کیا جاسکتا۔ لہذا وہ کثیر المعیاد اور کبھی کبھی بہتری کی مخالفت میں ہونے کے باوجود ساتھ ساتھ خیراتے ہیں۔ لیکن یہ ہمارے ارتقائی عمل کا لازمی نتیجہ ہے۔

نیویارک شہر میں موجود کئی مرکزی گلیاں سترہویں صدی میں ترتیب دی گئی تھیں جبکہ شکاگو ایکسچینج اٹھارہویں نظام آبپاشی انیسویں اور برقی نظام بیسویں صدی کا ہے۔ اگر تمام شہری نظاموں کو ایک ساتھ تعمیر اور مخصوص عرصہ بعد تبدیل کیا جاتا تو انتظام زیادہ بہتر ہو سکتا تھا۔ لندن اور شکاگو جیسی آتشزدگی کے نتیجہ میں کی جانے والی منصوبہ بندی اس کی مثال ہیں، لیکن نئے پیشوں کی سست رفتار وسعت پذیری شہروں کو کئی صدیوں تک کم و بیش متواتر کام کرتے رہنے کی اجازت دیتی ہے۔ سترہویں صدی میں آپ بروکلین اور منہاتھن کے درمیان کشتی کے ذریعہ مشرقی دریا پار کر کے سفر کیا کرتے تھے۔ انیسویں صدی میں دریا پر معلق پل تعمیر کرنے کے لئے ٹیکنالوجی دستیاب ہو گئی۔ یہ پل عین کشتی گھاٹ والے مقام پر بنایا گیا۔ ایک تو اس لئے کہ شہر کے پاس اس زمین کی ملکیت تھی اور دوسرے اس لئے کہ اہم آبی گذرگاں ابھی تک پہلے سے موجود فیوری سروس پر ہی مرکوز تھیں۔ بعد میں جب زیر دریا سرنگ تعمیر کرنا ممکن ہوا تو یہ بھی انہی وجوہ کی بناء پر اسی جگہ بنائی گئی۔ اس کے علاوہ ایک اور وجہ یہ بھی تھی کہ سرنگوں کے نقیب غواصی صندوق پل کی تعمیر کے دوران پہلے ہی وہاں رکھے جا چکے تھے۔ نئے مقاصد کے تحت پہلے موجود نظاموں کی تعمیر نو کافی حد تک حیاتیاتی ارتقائی عمل کے انداز سے ملتی جلتی ہے۔

جب ہمارے جینز بقاء کے لئے ضروری تمام اطلاع کو جمع نہ کر سکے تھے تو ہم نے آہستہ آہستہ انہیں ایجاد کر لیا۔ لیکن تب شاید دس ہزار سال قبل وہ وقت آیا جب ہمیں اس

سے زیادہ جاننے کی ضرورت پیش آئی جو ہمارے ذہن میں شامل تھا۔ لہذا ہم نے اطلاع کی بڑی مقداروں کا اپنے جسموں سے باہر ڈھیر لگانا سیکھ لیا۔ جہاں تک ہمیں معلوم ہے، ہم سیارے پر واحد انواع ہیں جنہوں نے ایسا گروہی حافظہ ایجاد کیا جو ہمارے جینز اور نہ ہی ذہنوں میں جمع ہے۔ اس حافظے کا گودام کتب خانہ کہلاتا ہے۔

کتب درخت سے بنائی گئی۔ یہ الجھی ہوئی تحریر میں گہرے رنگ کے ساتھ لکھے ہوئے چپے، چکدار حصوں کا مجموعہ تھی۔ اس پر ایک نظر ڈال کر آپ کسی دوسرے شخص کی آواز سنتے ہیں۔ شاید کوئی ایسا شخص جو ہزاروں سال پہلے مرچکا ہے۔ مصنف ہزاروں سال پارے واضح طور پر اور خاموشی کے ساتھ آپ کے سر کے اندر آپ سے باتیں کر رہا ہے۔ فن تحریر شاید انسان کی عظیم ترین ایجاد ہے۔ اس نے بعید ادوار کے ایسے لوگوں اور شہریوں کو بندھن میں باندھا جو ایک دوسرے کو جانتے بھی نہیں تھے۔ کتابیں وقت کے بندھن توڑتی ہیں۔ یہ انسانوں کی فسون سازی کا ثبوت ہیں۔ کچھ اولین لکھا ریوں نے چکنی مٹی پر لکھا۔ مغربی حروف تہجی کا مورث اعلیٰ خط منچی (Cuneiform) تقریباً 5,000 سال قبل ایجاد کیا گیا تھا۔ اس کا مقصد غلے کی خرید و زمین کی فروخت، بادشاہوں کی فتوحات، پادریوں کے آئینوں، دستوروں، ستاروں کے مقام اور دیوتاؤں کی حمدوں کا ریکارڈ رکھنا تھا۔ ہزاروں سال تک تحریر چکنی مٹی اور پتھر پر کھودی اور موم، چھال یا چمڑے پر کھرچی گئی، یا بانس، پیپرس یا ریشم پر روغن کے ساتھ لکھی گئی۔ مقبروں پر نقش کاری کے علاوہ ایک وقت میں صرف ایک نقل پڑھنے والوں کی قلیل سی تعداد کے لئے تیار کی جاتی تھی۔ پھر دوسری اور چھٹی صدی کے درمیان چین میں کاغذ، روشنائی اور لکڑی کے ٹھپوں سے چھپائی کی ایجاد نے ایک تحقیقی کام کی کئی نقول تیار اور تقسیم کرنا ممکن بنا دیا۔ دور دراز اور پسماندہ یورپ کو اس کا خیال آنے میں ہزار سال لگے۔ تب یکا یک دنیا بھر میں کتابیں چھاپی جانے لگیں۔ تقریباً 1450ء میں قابل انتقال ٹائپ (moveable type) کی ایجاد سے ذرا پہلے پورے یورپ میں کوئی چالیس پچاس ہزار سے زیادہ کتابیں نہیں تھیں، سب کی سب ہاتھ سے لکھی ہوئیں۔ 100 ق م کے چین میں بھی تقریباً اتنی ہی تھیں، اور سکندریہ کے عظیم کتب خانے میں زیادہ سے زیادہ ان کا دسواں حصہ۔ پچاس سال بعد، تقریباً 1500ء میں ایک کروڑ چھپی ہوئی کتابیں موجود تھیں۔ پڑھنے کی اہلیت رکھنے والے ہر شخص کے لئے علم دستیاب ہو گیا، فسون ہر طرف تھا۔



موجودہ دور میں کتابیں (بالخصوص پیپر بک) بہت زیادہ تعداد اور سستی قیمت میں شائع کی جاتی ہیں۔ ایک اچھے ڈنر کی قیمت میں آپ سلطنت روما کے انحطاط اور زوال انواع کے ماخذ، خوابوں کی تفسیر اور چیزوں کی نوعیت پر غور و خوض میں محو ہو سکتے ہیں۔ کتابیں بیچوں کی مانند ہوتی ہیں، وہ صدیوں تک سوئی رہتی ہیں اور پھر انتہائی غیر امید افزا دھرتی میں پھول دیتی ہیں۔

دنیا کے بڑے بڑے کتب خانوں میں لاکھوں جلدیں موجود ہیں، جن کی لفظوں میں لکھی ہوئی اطلاع ایک سو کھرب  $10^{14}$  اور تصویروں میں ایک ہزار کھرب  $10^{15}$  بٹس کے برابر ہے۔ یہ ہمارے جہیز میں موجود اطلاع سے دس ہزار گنا اور ہمارے ذہنوں میں موجود اطلاع سے تقریباً دس گنا زیادہ ہے۔ اگر میں فی ہفتہ ایک کتاب ختم کروں تو پوری زندگی میں اپنے دور کے کتب خانوں میں موجود کل کتابوں کے ایک فی صد کا تقریباً دسواں حصہ یعنی چند ہزار کتابیں ہی پڑھ پاؤں گا۔ اصل گر یہ جاننا ہے کہ کون سی کتاب پڑھی جائے۔ کتابوں میں موجود اطلاع جنم کے وقت پہلے سے طے شدہ نہیں ہوتی، بلکہ واقعات میں ترمیم اور دنیا سے موافقت قائم کر کے مسلسل تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ سکندر یہ کے کتب خانے کو قائم ہوئے 2300 سال گزر چکے ہیں۔ اگر اس کتب خانے میں کوئی کتابیں اور ہاتھ سے لکھے ہوئے ریکارڈ موجود نہ ہوتے تو ذرا تصور کریں کہ 2300 سال قبل کا زمانہ کس قدر انوکھا ہوتا۔ چار پستیں فی صدی کے حساب سے 2300 سال کے وقت میں انسان کی تقریباً ایک سو پستیں بنتی ہیں۔ اگر اطلاع صرف زبانی الفاظ کے ذریعے ہی آگے چلانا ممکن ہوتا تو اپنے ماضی کے بارے میں آج ہمیں کتنا کم علم ہوتا، ہمارا آگے بڑھنے کا عمل کتنا سست رفتار ہوتا! ہر چیز کا انحصار اس بات پر ہے کہ حادثا ہمیں کیا قدیم تحقیقات بتائی گئیں اور ان کے بارے میں بیان کتنا درست تھا۔ ماضی کی اطلاع کو عزت و تکریم دی جاسکتی تھی، لیکن سینہ بہ سینہ اس کی منتقلی نے اسے آہستہ آہستہ زیادہ گڈا اور انجام کار فراموش کر دیا۔ کتابیں ہمیں وقت کے اندر سے سفر کرنے اور اپنے اجداد کی دانش کو استعمال میں لانے کے قابل بناتی ہیں۔ کتب خانہ کسی بھی دور کے عظیم ترین اذہان کی بڑی محنت کے ساتھ فطرت میں سے اخذ کردہ بصیرت اور علم اور ہمارے پورے سیارے کی تمام تر تاریخ سے لئے گئے بہترین اساتذہ کے ساتھ ہمارا تعلق جوڑتا ہے۔ وہ ہمیں بے تکان تعلیم دیتے اور بنی نوع انسان کے

مجموعی علم میں اپنا حصہ ڈالنے کے لئے تحریک دیتے ہیں۔

عوامی کتب خانوں کا انحصار رضا کارانہ ساجھے داریوں پر ہوتا ہے۔ میں سمجھتا ہوں کہ ہماری تہذیب کی صحت، اپنی ثقافت کی بنیادوں کے بارے میں ہمارے شعور کی گہرائی اور مستقبل کے لیے تشویش، سب کو کتب خانوں کے لیے ہماری امداد و حمایت کی کسوٹی پر جانچا جاسکتا ہے۔

اگر کرہ ارض کو اپنی انہی طبیعی خصوصیات کے ساتھ ایک مرتبہ پھر آغاز لینا پڑ جائے تو یہ بہت خلاف قیاس ہے کہ کبھی بنی نوع انسان سے مشابہت کی حامل کوئی شے دوبارہ ابھر آئے۔ ارتقائی عمل کے کردار میں بے سوچائی کبھی تبدیلیوں کی زبردست خاصیت ہے۔ مختلف جین سے نکلنے والی کوئی کائناتی شعاع ایک مختلف توافق پذیری پیدا کر کے ابتدا میں بہت خفیف لیکن بعد ازاں انتہائی گہرے نتائج کا موجب بن سکتی ہے۔ تاریخ کی طرح حیاتیات میں بھی اتفاقی واقعات مؤثر کردار ادا کرتے ہوں گے۔ زیادہ پہلے وقوع پذیر ہونے والے اہم واقعات حال کو زیادہ طاقت ور طور پر حال کو متاثر کر سکتے ہیں۔

مثال کے طور پر اپنے ہاتھوں کو ہی لیں۔ ایک قابل مزاحمت انگوٹھے سمیت ہماری پانچ انگلیاں ہیں۔ یہ کافی بہتر طریقے سے ہمارے کام آتی ہیں، لیکن میرے خیال میں ایک انگوٹھے سمیت چھ انگلیوں یا انگوٹھے سمیت چار انگلیوں یا پانچ انگلیوں اور دو انگوٹھوں کے ساتھ بھی ہمارے ہاتھ اتنے ہی کارآمد ہوتے۔ ہم اپنی انگلیوں کی مخصوص وضع کو عام طور پر بہت قدرتی اور ناگزیر خیال کرتے ہیں، لیکن ان میں فطری بہتری والی کوئی بات نہیں۔ ہماری پانچ انگلیاں اس لئے ہیں، کیونکہ ہم (انگلستان کے علاقے ڈیون شائر میں پائی جانے والی) ڈیوونی مچھلی کی اولاد ہیں، جس کے پروں میں پانچ ہڈیاں تھیں۔ اگر ہماری نسل کسی ایسی مچھلی سے چلی ہوتی جس کے پر میں پانچ کی بجائے چار یا چھ ہڈیاں ہوتیں تو ہمارے دونوں ہاتھوں کی بھی چار چار یا چھ چھ انگلیاں ہوتیں اور ہم انہیں بھی بالکل قدرتی خیال کرتے۔ ہم ریاضی میں اعشاری نظام یا base ten کا استعمال صرف اس لیے کرتے ہیں کیونکہ ہمارے ہاتھوں کی کل دس انگلیاں ہیں۔

اگر ترتیب کوئی اور ہوتی تو ہم 8 یا 12 عدد کی بنیاد والا ریاضی استعمال کرتے اور 10 والے کو ”نئی ریاضی“ کے حوالے کر دیتے۔ مجھے یقین ہے کہ ہمارے وجود کے کئی ایک

لازمی پہلوؤں \_\_\_\_\_ مثلاً ہمارے موروثی مواد، ہماری اندرونی حیاتیاتی کیمیا، ہماری شکل، قامت، اعضائی نظاموں، محبتوں اور نفرتوں، ولولوں اور ناامیدیوں، نرم مزاجی اور تند خوئی اور حتیٰ کہ تجرباتی عوامل پر بھی یہی نقطہ لاگو ہوتا ہے۔ یہ تمام پہلو کم از کم کسی حد تک بدیہی طور پر ہمارے ارتقائی عمل کی انتہائی طویل تاریخ میں خفیف ترین حادثات کا نتیجہ ہیں۔ اگر کاربن خیز دلدلوں میں ایک کاپی کبھی (ڈریگن فلائی) بھی کم ڈوبتی تو آج ہمارے سیارے پر ذہین نامیاتی اجسام کے پر ہوتے اور وہ اپنے بچوں کو گھونسلوں میں تربیت دیتے۔ ارتقاء کا انداز دم بخود کر دینے والا ہے: ہماری ناقص فہم ہمیں عاجز کر دیتی ہے۔

صرف چھ کروڑ پچاس لاکھ سال قبل ہمارے اجداد ممالیوں میں سے انتہائی ناخوشگوار ممالیہ تھے \_\_\_\_\_ موٹک یا درختوں میں رہنے والی چھچھوند رجنی ذہانت کی حامل مخلوقات، یہ اندازہ لگانے والے ماہر حیاتیات کو بہت بدتمیز سمجھا جائے گا کہ انجام کار ایسے جانوروں نے ہی وہ نسل پیدا کی جو آج زمین پر غالب ہے۔ تب زمین پر ہیبت اور بھیا تک کرلوں سے بھری ہوئی تھی۔ نہایت کامیاب مخلوقات ڈائنوسارز نے درحقیقت کرۂ ارض کے ہر گوشے پر قبضہ جمایا ہوا تھا۔ تب ریگٹنے والے ٹیراک، ریگٹنے والے پرندے اور صرف ریگٹنے والے جانور زمین پر گرج رہے تھے۔ ان میں سے کچھ چھ منزلہ عمارت جتنے طویل بھی تھے۔ چند ایک کے ذہن بڑے، جسم سیدھا اور کافی حد تک ہمارے ہاتھوں جیسی دوسانے کی ٹانگیں بھی تھیں، جنہیں وہ چھوٹے اور تیز رفتار ممالیوں کو پکڑ کر کھانے کے لیے استعمال کرتے تھے۔ شاید ہمارے دور دراز اجداد بھی ان کا شکار ہونے والوں میں شامل تھے۔ اگر ڈائنوسارز زندہ رہ پاتے تو غالباً آج ہمارے سیارے کی ذہین غالب انواع سبز جلد اور تیز دانتوں والی چار میٹر لمبی اور انسانی شکل سارپائی کسانسی ادب کا ایک بھیا تک سا تخیل ہوتی، لیکن ڈائنوسارز زندہ نہ رہ سکے۔ ایک ہلاکت خیز واقعہ میں وہ سب اور کرۂ ارض پر دیگر بہت سی، شاید زیادہ تر انواع تباہ ہو گئیں۔ (ایک حالیہ تحقیق کے مطابق اس دور میں سمندوں کی تمام انواع میں سے 96 فی صد مر گئی ہوں گی۔ اس قدر بلند شرح اموات کے پیش نظر آج موجود نامیاتی اجسام درمیانی حیاتی دور کے آخری وقت میں زندہ نامیاتی اجسام کے بہت کم اور غیر نمائندہ نمونوں سے ارتقاء پذیر ہوئے۔) لیکن درخت پر رہنے والی چھچھوند ہلاک ہوئی اور نہ ہی ممالیہ جانور۔ وہ زندہ رہے۔

یہ کوئی نہیں جانتا کہ ڈائنوسارز کو کس نے نابود کر دیا۔ ایک فکر انگیز تصور یہ ہے کہ ڈائنو



سارز کسی کائناتی تباہی، ایک قریبی ستارے میں دھماکے کا شکار ہوئے جو برج سرطان بنانے والے انفجاری دھماکے جیسا تھا۔ اگرچہ کروڑ پچاس لاکھ سال قبل نظام شمسی کے اندر دس یا بیس نوری سال کے فاصلے پر اتفاقاً کوئی انفجاری دھماکہ ہوا تھا تو اس نے خلا میں کائناتی شعاعوں کا شدید چھڑکاؤ کیا ہوگا۔ ان میں سے کچھ نے زمین کے کرہ ہوا میں داخل ہو کر فضائی نائٹروجن کو جلا دیا ہوگا۔ چنانچہ نائٹروجن کے آکسائیڈز نے فضا سے اوزون کی حفاظتی تہہ کو ہٹا کر سطح پہ شمسی الٹرا وائلٹ تابکاری کے بہاؤ میں اضافہ کرتے ہوئے ایسے بہت سے نامیاتی اجسام کو بھون اور متغیر کر دیا ہوگا جو شدید الٹرا وائلٹ روشنی کے خلاف حفاظت کی صلاحیت نہیں رکھتے تھے۔ ان میں سے کچھ نامیاتی اجسام ڈائنوسارز کی خوراک کے بنیادی جزو رہے ہوں گے۔

دھماکہ چاہے کسی بھی طرح کا تھا، لیکن اس نے دنیا کے سٹیج سے ڈائنوسارز کو غائب کر کے ممالیوں کی کم بختی میں کمی کر دی۔ اب ہمارے اجداد کو ریگنے والے ندیدے جانوروں کے سائے میں نہیں رہنا پڑتا تھا۔ ہم نے وسیع پیمانے پر اپنی شکل میں تبدیلی کی اور پھلے پھولے 2 کروڑ سال قبل ہمارے فوری آباؤ اجداد غالباً ابھی تک درختوں میں رہتے تھے۔ بعد ازاں وہ درختوں سے نیچے اتر آئے کیونکہ ایک اہم برف کے دور میں جنگل غائب ہو گئے اور ان کی جگہ گھاس سے بھرے ہوئے منطقوں نے لے لی۔ اگر محدودے چند درخت ہی رہ گئے تھے تو حیات کا درختوں کے ساتھ زبردست موافقت رکھنا زیادہ بہتر نہیں تھا۔ درختوں میں رہنے والے متعدد اسقف اعظم جنگلوں کے ساتھ ہی غائب ہو گئے۔ چند ایک نے بڑی محنت کے ساتھ زمین پر وجود قائم رکھنے کی ترکیب نکالی اور زندہ رہے۔ ان میں سے کوئی ایک نسل ارتقاء کرتی کرتی ہم بنے۔ کوئی بھی اس ماحولیاتی تبدیلی کی وجہ نہیں جانتا۔ یہ شاید سورج کی خلعتی تابانی یا کرہ ارض کے مدار میں تھوڑا سا تغیر ہوگا یا پھر بہت بڑے آتش فشانی کٹاؤ، جنہوں نے کرہ ہوائی میں باریک گرد خارج کی۔ اس گرد کی وجہ سے سورج کی زیادہ روشنی واپس منعطف ہو جانے کے نتیجہ میں زمین ٹھنڈی ہونے لگی۔ سمندروں کی عمومی گردش میں تبدیلیاں بھی اس کا سبب ہو سکتی ہیں یا شاید کہکشاں کے اندر سے سورج کا گزرتا۔ بہر حال وجہ چاہے کچھ بھی تھی، لیکن ہم دوبارہ یہ دیکھ رہے ہیں کہ ہمارا وجود بغیر سوچے سمجھے فلکیاتی اور ارضی واقعات کے ساتھ کس زبردست حد تک بندھا ہوا

ہے۔

درختوں سے اترنے کے بعد ہم نے سیدھی قامت میں ارتقاء کیا: ہمارے ہاتھ فارغ تھے، ہم زبردست دو چشمی بصارت کے مالک تھے۔ ہم نے اوزار بنانے کے لیے متعدد لازمی شرائط حاصل کر لی تھیں۔ اب ایک بڑے ذہن کا مالک ہونے اور الجھی ہوئی سوچوں کا تبادلہ کرنے کی حقیقی مناسب صورت حال موجود تھی۔ باقی چیزیں برابر ہوتے ہوئے چالاک اور ہوشیار ہونا احق پن سے بہتر تھا۔ ذہین مخلوقات میں مسائل کو بہتر طور پر حل کرنے، زیادہ عرصہ تک زندہ رہنے اور زیادہ بچے پیدا کرنے کی صلاحیت تھی۔ نیوکیٹر ہتھیاروں کی ایجاد تک ذہانت نے بقائے وجود کی پرزور اعانت کی۔ ہماری تاریخ میں یہ کچھ چھوٹے چھوٹے خوفزدہ ممالیوں کا ایک ریوڑ تھا، جو ڈائنوسارز سے چھپ گئے، درختوں پر آباد ہوئے اور پھر آگ کو عام استعمال میں لانے کے لیے پھرتی سے نیچے اترے، فنِ تحریر ایجاد کیا، رصد گاہیں بنائیں اور خلائی گاڑیاں روانہ کیں۔ اگر واقعات تھوڑا سا مختلف طور پر ہوتے تو شاید کچھ اور قسم کی مخلوقات ہوتیں، جن کی ذہانت اور ہنرمندی کی صلاحیت اتنی ہی بڑی کامیابیوں تک لے جاتیں۔ شاید چالاک دو پائے ڈائنوسارز، یا خرسک (راکون) یا اوولڈ یا طمعہ ماہی یہ جاننا کافی خوشگوار ہوگا کہ دیگر ذہانتیں کس طرح کی ہو سکتی ہیں؛ اس لیے ہم نے ویسٹ اور بڑے بوزنوں کا مطالعہ کیا۔ تہذیبوں کی دیگر ممکنہ اقسام کے متعلق کچھ تھوڑا بہت جاننے کے لیے ہم تاریخ اور بشریات کا مطالعہ کر سکتے ہیں۔ جب تک ہماری تفتیش صرف ایک سیارے پر ایک یا دو ارتقائی سلسلوں تک ہی محدود ہے اتنی دیر تک ہم دیگر ذہانتوں اور دیگر تہذیبوں کی ممکنہ اور اور زکات سے لاعلم ہی رہیں گے۔

مجھے یقین ہے کہ کسی اور سیارے پر توارثی تنوع پیدا کرنے کے لئے بے سوچے سمجھے عوامل کے ایک مختلف تسلسل اور جنیز کے مخصوص جوڑے منتخب کرنے کے لیے مختلف ماحول کے ساتھ کافی حد تک مماثلت رکھنے والے وجودوں کو ڈھونڈھنے کے امکانات نہ ہونے کے برابر ہیں۔ ذہانت کی کوئی اور شکل ڈھونڈھ لینے کے امکانات بالکل نہیں۔ ان کے ذہن شاید اندر سے باہر کی طرف ارتقاء پذیر ہوئے ہوں گے۔ ان میں بھی ہمارے عصبانوں جیسے برقی رو پیدا کرنے والے عناصر ہوں گے۔ لیکن عصبانے شاید بہت مختلف ہوں؛ شاید کمرے کے درجہ حرارت میں کام کرنے والے نامیاتی آلات کی بجائے بہت کم درجہ ہائے

حرارت پر کام کرنے والے مکمل موصل (سپر کنڈکٹر)۔ ایسی صورت میں ان کے سوچنے کی رفتار ہم سے دس کروڑ گنا زیادہ ہوگی۔ یا شاید کہیں اور عصبانوں جیسی شے براہ راست طبیعی رابطے کی بجائے اس ریڈیو مواصلات میں ہو کہ واحد ذہن وجود متعدد مختلف نامیاتی اجسام یا حتیٰ کہ متعدد مختلف سیاروں کے درمیان تقسیم ہو سکتا ہو۔ ہر ایک کل کی ذہانت کا حصہ ہو ہر کوئی ریڈیو کے ذریعے اپنے سے کہیں بڑی ذہانت میں حصہ ڈال رہا ہو۔

ایسے سیارے موجود ہونگے جہاں پر ذہن وجودوں میں تقریباً ایک سو کھرب ( $10^{14}$ ) عصبی تعلقات ہوں، یعنی ہمارے جتنے۔ لیکن ایسے مقامات بھی موجود ہو سکتے ہیں جہاں یہ تعداد  $10^{24}$  یا  $10^{34}$  ہو۔ میں سوچتا ہوں کہ انہیں کیا کیا معلوم ہوگا۔ چونکہ ہم اور وہ ایک ہی کائنات میں آباد ہیں اس لیے لازماً ہمارے اور ان کے درمیان کافی اطلاع مشترک ہوگی۔ اگر ہم ان سے رابطہ قائم کر سکیں تو ان کے ذہنوں میں ہماری زبردست دلچسپی کا سامان ہوگا۔ لیکن اس کے برعکس صورت بھی درست ہے۔ میں سمجھتا ہوں کہ غیر ارضی ذہانت (حتیٰ کہ ہم سے بہت زیادہ ارتقاء یافتہ وجود) کو ہم میں اس بات سے دلچسپی ہوگی کہ ہم کیا کچھ جانتے ہیں، کیسے سوچتے ہیں، ہمارے ذہن کس طرح کے ہیں، ہمارے ارتقائی عمل کا راستہ کیا ہے، ہمارے مستقبل کے لیے خوش آئند امکانات کیا ہیں۔

اگر کافی نزدیکی ستاروں کے سیاروں پر ذہن وجود ہیں تو کیا وہ ہمارے متعلق جانتے ہیں؟ کیا انہیں دھندلے سیارے کرہ ارض پر جہیز سے ذہنوں اور ذہنوں سے کتب خانوں تک وقوع پذیر ہونے والے طویل ارتقائی علم کے بارے میں خفیف سی جانکاری بھی ہے؟ اگر وہ غیر ارضی مخلوقات اپنے گھر میں ہی رہیں تو ہمارے متعلق کھوج کرنے کی کم از کم دو راہیں موجود ہیں۔ ایک راہ بہت بڑی ریڈیو دور بینوں کے ساتھ سننا ہے۔ وہ اربوں سال تک کرہ ارض کے مقناطیسی میدان کے اندر بجلی سے پیدا ہونے والی کمزور اور غیر مسلسل ریڈیو خلل اندازی اور بھنے ہوئے الیکٹرانز اور پروٹانز کی سیٹیاں سننے رہے ہوں گے۔ پھر ایک صدی سے کم عرصہ قبل کرہ ارض سے نکلنے والی ریڈیو لہریں زیادہ طاقتور زیادہ بلند آواز اور گتلتز جیسی ہو گئیں۔ آخر کار کرہ ارض کے باسی ریڈیو مواصلات سے منجھوٹ الحواس ہو گئے۔ آج ایک وسیع بین الاقوامی ریڈیو ٹیلی ویژن اور ریڈیو مواصلات کا ترسیلی نظام موجود ہے۔ کچھ ریڈیو تعداد امواج پر کرہ ارض نظام شمسی میں کہیں زیادہ روشن ترین جسم بن



گئی ہے۔۔۔ مشتری سے بھی اور سورج سے بھی زیادہ روشن۔ کرہ ارض سے ریڈیو اخراج کو مانیٹر اور ایسے سگنلز وصول کرتی ہوئی کوئی غیر ارضی تہذیب یہ نتیجہ اخذ کرنے میں ناکام نہیں ہو سکتی کہ یہاں پر کچھ عرصہ سے کوئی دلچسپ بات واقع ہونا شروع ہوئی ہے۔ زمین کی گردش کے ساتھ ساتھ ہمارے زیادہ طاقت ور ریڈیو ٹرانسمیٹر (مرسل) آہستہ آہستہ آسمان پر جھاڑو دیتے ہیں۔ کسی اور ستارے کے ایک سیارے میں بیٹھا ہوا ریڈیو ماہر فلکیات ان سگنلز کے ظاہر اور غائب ہونے کے اوقات سے زمین کے دن کی لمبائی کا حساب کتاب لگانے کے قابل ہوگا۔ ہمارے کچھ طاقت ور ترین منبع ریڈیو ٹرانسمیٹر ہیں: چند کا استعمال ریڈارز فلکیات میں ریڈیو انگلیوں کے ساتھ قریبی سیاروں کی سطحوں کو ٹٹولنے کے لیے ہوتا ہے۔ آسمان میں چھوڑی جانے والی ریڈار شعاع کا سائز سیاروں کے سائز سے کہیں بڑا ہے اور زیادہ تر سگنل نظام شمسی سے باہر بین النجوم خلائی گہرائیوں میں ان حساس ریسپوروں تک تیرتے چلے جاتے ہیں جو شاید سن رہے ہوں گے۔ بیشتر ریڈار ترسیل فوجی مقاصد کے لیے ہے؛ وہ انسانی تہذیب کے اختتام سے پندرہ منٹ پہلے کی غیب دانی میں نیوکلیئر وار ہیڈز والے میزائلوں کی تنصیب کے مسلسل خوف میں آسمانوں کو چھانتے رہتے ہیں۔ ان اہتراروں کی اطلاع کا حجم بہت خفیف ہے: beeps میں مرمروز (Encoded) سادہ عددی نمونوں کا ایک دوسرے کے بعد آتے جانا۔

سب سے بڑھ کر یہ کہ زمین سے ریڈیو ترسیل کا سب سے زیادہ اثر پذیر اور قابل غور منبع ہماری ٹیلی ویژن پروگرامنگ ہے۔ زمین کے گھومنے کی وجہ سے کچھ ٹیلی ویژن سٹیشن زمین کے ایک افق پر نمودار ہوں گے جبکہ دیگر دوسرے افق پر غائب رہیں گے۔ پروگرام آپس میں گڈمڈ ہو جائیں گے۔ کسی قریبی ستارے کے سیارے پر موجود کوئی ترقی یافتہ تہذیب انہیں بھی علیحدہ علیحدہ کر کے بعد میں نکلے جوڑ سکتی ہوگی۔ سب سے زیادہ اور بار بار دہرائے جانے والے پیغامات سٹیشنوں کے کال سگنلز اور صابن سردرد کی گولیاں اور آٹو موبائل اور پٹرولیم مصنوعات خریدنے کی اپیلیں ہوں گی۔ سب سے زیادہ قابل غور پیغامات وہ ہوں گے جنہیں کرہ ارض کے بہت سے مقامات میں بیک وقت متعدد ٹرانسمیٹروں نے نشر کیا۔ مثلاً امریکی صدر یا روسی وزیراعظم کی بین الاقوامی بحران پر تقریروں کے وقت۔ کمرشل ٹیلی ویژن کے بے دماغ پروگرام بین الاقوامی بحرانوں کی پردہ داریاں اور انسانی

خاندان کے اندر خوریز تصادم زمین پر حیات کے متعلق وہ بنیادی پیغامات ہیں جنہیں ہم کائنات میں نشر کرنے کے لیے منتخب کرتے ہیں۔ وہ کیا سوچیں گے ہمارے بارے میں؟ ٹیلی ویژن پروگراموں کو واپس بلانے کا کوئی طریقہ موجود نہیں۔ ان سے زیادہ تیز رفتار چیز بھیجنے کی کوئی راہ بھی نہیں کہ وہ ان سے آگے نکل کر انہیں واپس لاسکیں۔ کوئی چیز روشنی سے زیادہ تیز سفر نہیں کر سکتی۔ زمین پر وسیع پیمانے کی ٹیلی ویژن ترسیل 1940ء کی دہائی کے آخر میں ہی شروع ہوئی۔ چنانچہ زمین کے رخ پر مرکوز ایک کردی لہر روشنی کی رفتار سے پھیل رہی ہے اور اس میں اس وقت کے نائب صدر ایم۔ ٹکسن کی تقریر اور سینیٹر جوزف مکاتھی کی جانب سے ٹیلی ویژن پر پیش کیا گیا احتساب بھی شامل ہے۔ صرف چند عشرے قبل نشر کی جانے والی یہ ترسیلات زمین سے کچھ نوری سالوں کے فاصلے پر ہی ہوں گی۔ اگر قریب ترین تہذیب اس سے زیادہ دور ہے تو تب ہم لمحہ بھر کے لیے سکون کا سانس لے سکتے ہیں۔ بہر صورت ہم توقع کر سکتے ہیں کہ یہ پروگرام انہیں سمجھ نہیں آئیں گے۔

دو وائیکر خلائی جہاز ستاروں کی جانب رواں دواں ہیں۔ دونوں پر سونے کا پانی چڑھے ہوئے تانبے کے صوت نگار (فونوگرام) اور ایلومینیم ریکارڈ جیکٹ پر استعمال کے لیے ہدایات ہیں۔ ہم نے اپنے جینز اپنے ذہنوں اور اپنے کتب خانوں سے متعلق کچھ چیزیں دیگر مخلوقات کو بھیجی ہیں جو شاید بین النجوم خلا کے سمندر میں جہاز رانی کر رہی ہوں گی۔ لیکن ہم ابتدائی طور پر سائنسی معلومات نہیں بھیجنا چاہتے تھے۔ بین النجوم خلا کی گہرائیوں میں سے وائیکر (جس کے ٹرانسمیٹر کافی عرصہ ہوا ناکارہ ہو چکے ہیں) کو پکڑنے کی قابلیت رکھنے والی کوئی تہذیب ہم سے کہیں زیادہ سائنس جانتی ہوگی۔ اس کی بجائے ہم نے ان دیگر مخلوقات کو اس بارے میں بتانا چاہا جو ہمیں اپنے حوالے سے عدیم المثال لگتا ہے۔ دماغی جھلی اور مجبلی نظام کی خوبیاں بہتر طور پر پیش کی گئی ہیں اور آرکیپلیکس کافی کم۔ اگرچہ وصول کنندہ کرہ ارض کی کوئی زبان نہیں جانتے ہوں گے پھر بھی ہم نے ساتھ انسانی زبانوں کے ساتھ ساتھ کوز پشت وہیلز کی طرف سے ”ہیلو“ بھی شامل کیے ہیں۔ ہم نے دنیا بھر سے ایک دوسرے کے لیے فکر مند علم سیکھنے، اوزار بناتے ہوئے انسانوں اور آرٹ کی تصاویر اور چیلنجوں کے تحریری جواب روانہ کیے۔ خلائی جہاز میں دنیا کی مختلف ثقافتوں کی عمدہ ترین ڈیزائن گھنٹے کی موسیقی بھی شامل ہے۔ کچھ نغمے ہمارا کائناتی تنہائی کا احساس اپنی تنہائی ختم

کرنے کی خواہش اور کائنات میں دیگر مخلوقات کے ساتھ رابطہ بنانے کی تمنا کا اظہار کرتے ہیں۔ اور ہم نے ان آوازوں کی ریکارڈنگز بھی بھیجی ہیں جو ابتدائے حیات سے پہلے کے دنوں سے لے کر بنی نوع انسان کے ارتقاء اور انتہائی حالیہ ٹیکنالوجی کے شگوفوں تک زمین پہ سنی گئیں۔ جہاں تک بالین وہیل کی آوازوں کا تعلق ہے، یہ نغمہ محبت گہرائی کی وسعت میں بچ رہا ہے۔ ہمارے بہت سے بلکہ زیادہ تر پیغامات ناقابل فہم ہوں گے، لیکن ہم نے انہیں اس لیے بھیجا کیونکہ ایک آزمائش کرنا اہم تھا۔

اسی جذبہ کے تحت ہم نے وائججر خلائی جہاز میں ایک انسان کے خیالات و احساسات اس کے ذہن، دل، آنکھوں اور پٹھوں کی برقی سرگرمی ایک گھنٹے تک آواز کی صورت میں ریکارڈ کر کے (وقت میں جامد کر کے) شامل کی۔ ایک لحاظ سے ہم نے کرہ ارض پر 1977ء کے ماہ جون میں واحد انسان کے خیالات و احساسات کی ایک نقل براہ راست کائنات میں بھیج دی ہے۔ شاید یہ وصول کنندگان کے لیے بالکل بیکار ہوں یا وہ اسے کسی نابض کی ریکارڈنگ خیال کریں، جس کے ساتھ ان میں کافی مشابہت ہے۔ یا شاید ناقابل تصور طور پر ہم سے زیادہ ترقی یافتہ کوئی تہذیب ان ریکارڈ شدہ خیالات و احساسات کو سمجھنے کے قابل ہوگی اور اپنا آپ ان کے ساتھ بانٹنے کے لیے ہماری کوششوں کو سراہے گی۔

ہمارے جینز میں موجود اطلاع بہت قدیم ہے۔ زیادہ تر کروڑوں سال اور کچھ اربوں سال پرانی۔ اس کے مقابلہ میں ہماری کتابوں کی اطلاع زیادہ سے زیادہ چند ہزار سال پرانی ہے اور ہمارے ذہنوں والی اطلاع کی عمر تو چند عشرے ہے۔ طویل ترین عمر والی اطلاع خاصیتی اعتبار سے انسانی اطلاع نہیں۔ زمین پر عمل کشاؤ کی وجہ سے ہماری یادگاریں اور مصنوعات چیزوں کے فطر، بہاؤ میں مستقبل بعید تک باقی نہیں بچیں گی، لیکن وائججر میں موجود ریکارڈ نظام شمسی سے باہر اپنی راہ پر گامزن ہے۔ بین النجوم خلا میں عمل کشاؤ (بنیادی طور پر کائناتی شعاعیں اور ٹکراتے ہوئے گرد کے ذرات) اس قدر سست ہے کہ ریکارڈ شدہ اطلاعات کوئی ایک ارب سال تک قائم رہیں گی۔ جینز، ذہنوں اور کتابوں میں مختلف طور پر مرموز اطلاع مختلف شرحوں کے ساتھ وقت میں قائم رہے گی، لیکن وائججر کے بین النجوم ریکارڈ پر دھاتی نالیوں پر ثبت شدہ نوع انسان کے حافظے کی استقامت بہت لمبے عرصے تک قائم رہے گی۔



وانیجر پیغام عذاب انگیزست رفتاری کے ساتھ سفر کر رہا ہے۔ نوع انسان کی جانب سے بھیجا جانے والا تیز ترین جسم قریب ترین ستارے تک کا فاصلہ طے کرنے میں بھی دس ہزار سال لے گا۔ وانیجر کے سالوں میں طے کردہ فاصلے کو کوئی ٹیلی ویژن پروگرام گھنٹوں میں طے کر لے گا۔ ابھی ابھی نشر کی جانے والی ٹیلی ویژن مواصلات صرف چند گھنٹوں میں ہی زحل کے خطہ میں وانیجر خلائی جہاز سے آگے نکل کر باہر کی طرف ستاروں کی جانب نکل جائیں گی۔ اگر یہ اسی راہ پر آگے بڑھتی رہے تو سنگٹل ایلفا سینٹوری تک چار سال سے کچھ زائد عرصہ میں پہنچ جائے گا۔ اب سے کچھ عشروں یا صدیوں بعد اگر خلا میں موجود کوئی نہ کوئی ہماری ٹیلی ویژن نشریات سنتا ہے تو مجھے امید ہے کہ وہ ہمارے بارے میں اچھی رائے کام کرے گا ہم جو پندرہ ارب سال کے کائناتی ارتقاء کی پیداوار ہیں۔ ہم جو مادے کی شعور میں حیرت انگیز مقامی قلب ماہیت ہیں۔ ابھی تک یہ واضح نہیں ہوا کہ ہم میں اپنے آپ کو خود ہی تباہ کرنے سے بچانے کی دانش مندی ہے یا نہیں۔ لیکن کچھ لوگ سخت کوششیں کر رہے ہیں۔ ہمیں توقع ہے کہ کائناتی زمان کے تناظر میں ہم بہت جلد کرہ ارض پر رہنے والی ہر مخلوق کی زندگی کو پروان چڑھاتے اور عزیز رکھتے ہوئے اپنے سیارے کو پر امن طور پر ایک تنظیم میں یکجا کر لیں گے اور اگلا عظیم قدم اٹھانے کے لیے تیار ہوں گے۔ یہ عظیم قدم آپس میں پیغام رسانی کرتی ہوئی تہذیبوں پر مشتمل کہکشاںی معاشرے کا ایک حصہ بنتا ہے۔

### حواشی:

- 1 دو ہندسوں والے نظام کا ایک عدد جو صفر اور ایک کے مرکب سے تمام اعداد بناتا ہے، کمپیوٹر کی زبان میں اطلاعات ک اکائی کو بھی bit (بٹ) کہتے ہیں جس میں صرف دو عدد یعنی صفر اور ایک ہوتے ہیں۔ (مترجم)
- 2 اس اعتبار سے کرہ ارض کی تمام کتابوں میں موجود انفارمیشن ایک سال کے دوران صرف ایک بڑے امریکی شہر میں ریڈیو نشریات سے زیادہ نہیں۔ تمام بٹس کی قدر مساوی نہیں ہوتی۔
- 3 کیلیفورنیا میں کچھ صوبہ کی قسم کے درخت (چوب سرخ) وہیل پھیلیوں سے بڑے اور جہیم ہیں۔
- 4 یہ حصے آج بھی انگریزی زبان میں "Leaves" (یعنی پتے) کہلاتے ہیں۔
- 5 یا 10 کے عدد پر ریاضی کی بنیاد اس امر سے بالکل عیاں ہے کہ قدیم یونانی زبان میں "گنتی" کے

متبادل لفظ کا اصلی مطلب ”پانچ تک“ تھا۔

6. سارپائی ریگنے والے جانوروں کا ایک ذیلی گروہ ہے، جس میں چھپکلی، مگرچھ اور ڈائنوسار جیسے جانور

شامل ہیں، لیکن اب عموماً اس سے چھپکلی یا اس جیسے جانور مراد لیتے ہیں۔

7. مچھلیاں پھسنانے کے لیے استعمال کئے جانے والے چھوٹے چھوٹے دو پائے جانور۔ انہیں قیر

مانی (squid) بھی کہتے ہیں (مترجم)

8. افراد کی ایسی ریڈیو یک جہتی ایک اعتبار سے کہ، ارض پر شروع ہو چکی ہے۔

## کہکشانِ انسایکلوپیڈیا

”تم کون ہو؟ تم کہاں سے آئے؟ میں نے تم جیسی کوئی چیز کبھی نہیں دیکھی۔ شکاری خالق نے آدمی پر نگاہ کی اور..... یہ جان کر ششدر رہ گیا کہ نئی مخلوق اس سے بہت ملتی جلتی تھی۔“

ایک انسایکلوپیڈیا

”فطرت کے تخلیق کار نے..... زمین سے کائنات میں موجود دیگر بڑے اجسام کے ساتھ کوئی تعلق قائم کرنا ہمارے لیے ناممکن بنا دیا ہے: اور یہ عین ممکن ہے کہ اسی طرح اس نے دوسرے سیاروں اور دوسرے مختلف نظاموں کے درمیان تعلق کو بھی قطع کر دیا ہو..... ہم ان کا مشاہدہ کرتے ہیں، جو ہمارے تجسس کو بڑھانے کے لیے تو کافی ہے لیکن اس کی تسکین کے لیے نہیں۔ ساری فطرت میں چمکتی ہوئی دانش کا یہ فرض کہ لینا مناسب نہیں لگتا کہ ہم اس قدر دور تک دیکھیں گے اور اپنا تجسس اس قدر بڑھالیں گے..... آخر میں صرف ناامیدی سے دوچار ہونے کے لیے۔ چنانچہ قدرتی طور پر یہ امر ہمیں اپنی موجودہ حالت کو صرف اپنے وجود کی طلوعِ سحر یا ابتداء اور مزید پیش قدمی کے لیے تیاری یا جانچ پرکھ کی حالت کے طور پر خیال کرنے کی جانب لے جاتا ہے.....“

کولین میکلائین 1748ء

ہم نے ستاروں کی طرف چار جہاز پانچ 10 اور 11، وائیکنگ 1 اور 2 روانہ کئے ہیں۔ وہ بین النجوم فاصلوں کے مقابلہ میں خوابی دوڑ کی سی ست روی کے ساتھ حرکت کرتے ہوئے پسماندہ اور ابتدائی دست کاری کے نمونے ہیں، لیکن مستقبل میں ہم بہتری دکھائیں گے۔ ہمارے جہاز زیادہ تیز رفتاری کے ساتھ سفر کریں گے۔ ستاروں کے درمیان ہماری منزلیں



طے شدہ ہوں گی اور جلد یا بدیر ہمارے خلائی جہازوں پر انسانی عملہ موجود ہوگا۔ ہماری کہکشاں میں کرۂ ارض کی نسبت لاکھوں سال پرانے متعدد سیارے موجود ہوں گے اور کچھ ایک اربوں سال پرانے۔ کیا کوئی ہم سے کبھی نہیں ملے گا؟ ہمارے سیارے کی ابتداء سے لے کر اب تک ارب ہا سال میں کبھی کسی تہذیب کی ہنرمندی کا نمونہ ہماری دنیا کے اوپر سے بھی نہیں گذرا اور نہ ہی سطح پر اترا کہ ست رنگی کابلی کھیاں، غیر متجسس ریٹنگے والے جانور چیختے چلاتے ہوئے بندر اور لیمر وغیرہ یا گھومتے پھرتے انسان ان کا مشاہدہ کرتے؟ یہ تصور کافی فطری ہے۔ غور و فکر کرنے والے ہر شخص کے ذہن میں کائنات میں ذہین حیات کی موجودگی کا سوال ضرور ابھرا، لیکن کیا یہ حقیقت واقعی موجود ہے؟ اہم مسئلہ تشکیک کے ساتھ جانچے پرکھے گئے ظاہری ثبوت کا معیار ہے۔ نہ یہ کہ کیا ہر قرین قیاس ہے، نہ ہی ایک یا دو خاطر جمع یعنی شہادتوں کی غیر مصدقہ گواہی۔ اس معیار کے مطابق اڑن طشتریوں یا UFOs اور قدیم خلا بازوں کے بارے میں تمام دعووں میں کبھی کبھار یہ نظر آتا ہے کہ ہمارا سیارہ بن بلائے مہمانوں سے بھرا ہوا ہے۔ میری خواہش ہے کہ صورت اس کے برعکس ہو۔

طبیعت دان جوزف فوریر 1801ء میں فرانس کے ایزیر نامی ڈویژن کا افسر تھا۔ اپنے ڈویژن میں سکولوں کا معائنہ کرتے ہوئے فوریر کی ملاقات ایک گیارہ سالہ لڑکے سے ہوئی۔ وہ بچہ مشرقی زبانوں میں اپنی شاندار ذہانت اور فطری مہارت کے باعث دانشوروں کی توجہ حاصل کر چکا تھا۔ فوریر نے اسے گپ شپ کے لیے گھر پر بلایا۔ لڑکا فوریر کی جمع کردہ مصری دستکاری کے نمونوں سے بہت متاثر ہوا۔ وہ جو اس نے پتو لینائی مہم کے دوران اکٹھی کی تھیں، جس میں وہ اس قدیم تہذیب کی علم فلکیات سے متعلق یادگاروں کی فہرست بنانے کا ذمہ دار تھا۔ علامتی حروف پر مشتمل تحریروں نے لڑکے کے تجسس کو مہینز لگائی۔ اس نے پوچھا، ”ان کا مطلب کیا ہے؟“ تو جواب ملا ”کوئی نہیں جانتا۔“ لڑکے کا نام ژاں فرانسوا شامپولین (Champollion) تھا۔ سب کے لیے ناقابل فہم اس زبان کی پر اسراریت نے اس میں چنگاری پیدا کی، وہ زبردست ماہر لسانیات بن گیا اور خود کو ولولے کے ساتھ قدیم مصری تحریروں کے مطالعہ میں غرق کر لیا۔ اس زمانے کے فرانس میں مصری مصنوعات کا سیلاب آیا ہوا تھا، جنہیں نیپولین نے لونا اور بعد ازاں مغربی محققین کے حوالے کر دیں۔ مہم کی

تفصیل شائع کی گئی، جسے نوجوان شاپولیون نے بے حد شوق سے اپنے اندر جذب کر لیا۔ لڑکپن میں اس نے کامیابی حاصل کی، یعنی بچپن کی آرزو پوری کرتے ہوئے قدیم مصری علامتی تحریروں کی تعبیر کی۔ لیکن فوریزر سے ملاقات کے 27 برس بعد، کہیں 1928ء میں آ کر ہی اس نے خوابوں کی سرزمین مصر میں پہلی مرتبہ قدم رکھا اور دریائے نیل میں قاہرہ سے اوپر کی جانب جہاز رانی کرتے ہوئے اس ثقافت کو خراج تحسین پیش کیا جس کو سمجھنے کے لیے اس نے اتنی سخت محنت کی تھی۔ یہ زماں میں جہاز رانی کی مہم تھی، ایک بیگانی تہذیب سے ملاقات:

”سولہ تاریخ کی شام کو ہم آخر کار دیندر (Dendra) پہنچ گئے۔ چاندنی چمک رہی تھی اور ہم اہرام سے صرف ایک گھنٹے کے فاصلے پر تھے۔ کیا ہم تحریریں کی مدافعت کر سکتے ہیں؟ میں تم میں سب سے ٹھنڈے مزاج شخص سے پوچھتا ہوں! رات کا کھانا کھا کر فوراً چل پڑنا اس لمحے کا حکم تھا: اکیلے اور گائیڈ کے بغیر، لیکن دانتوں سے مسلح ہو کر ہم نے کھیت پار کیے..... آخر کار اہرام ہمارے سامنے نمودار ہو گئے..... کوئی اس کی پیمائش تو خاصے بہتر طور پر کر سکتا تھا، لیکن اس کا تصور پیش کرنا ناممکن تھا۔ اعلیٰ ترین شان و شوکت اور عظمت و وقار کا ملاپ ہے۔ ہم سرور کے عالم میں وہاں دو گھنٹے تک ٹھہرے اور وسیع و عریض کمروں میں گھومتے ہوئے..... باہر والی دیواروں پر لکھی ہوئی تحریروں کو چاند کی روشنی میں پڑھنے کی کوشش کرتے رہے۔ رات کو تین بجے کے بعد ہم واپس کشتیوں میں گئے، لیکن سات بجے پھر آج موجود ہوئے۔ رات کو چاندنی میں نظر آنے والی تحریریں سورج کی روشنی میں عیاں ہو گئیں۔ ہم یورپی تو محض بونے ہیں اور ہماری قدیم یا جدید کسی بھی قوم نے اس قدر بلند پایہ، عظیم اور پر شکوہ انداز میں قدیم مصریوں کے سے فن تعمیر کا تصور نہیں کیا۔ انہوں نے سو فٹ اونچے لوگوں کے لیے ہر کام کرنے کا حکم دیا تھا۔“

شاپولیون بہت خوش ہوا کہ وہ دیندر میں کارناک (Karnak) کے ستونوں اور دیواروں پر، مصر میں ہر جگہ تقریباً کسی کوشش کے بغیر تحریریں پڑھ سکتا تھا۔ اس سے پہلے بہت سوں نے کوشش کی مگر خوبصورت علامتی انداز تحریر پڑھنے میں ناکام رہے۔ اس انداز تحریر hieroglyphics (ہیروگلیفی) کا مطلب ”الوہی نقش“ ہے۔ کچھ محققین کو یقین تھا کہ یہ مبہم

رمزوں سے بھرپور تصویری پیغام کی ایک قسم ہے جس میں بیشتر علامتیں آنکھ کے ڈھیلوں، لہردار لکیروں، بھونروں، پردار حشرات اور بالخصوص پرندوں کی تھیں۔ گڑبڑ بہت شدید نوعیت کی تھی۔ یہ نتیجہ اخذ کرنے والے بھی موجود تھے کہ اہل مصر قدیم چین سے آنے والے آباد کار ہیں۔ کچھ نے اس کے برخلاف رائے دی۔ جعلی تراجم کے ضخیم تراجم شائع ہوئے۔ ایک مفسر نے روزیٹا سٹون پر نگاہ ڈالی جس کی تصویری تحریر اس وقت تک غیر تفسیر شدہ تھی اور فوراً اس کے معنی کا اعلان کر دیا۔ اس کا کہنا تھا کہ جلدی جلدی پڑھنے کی وجہ سے وہ ”ان ترتیبی غلطیوں سے صرف نظر کرنے کے قابل ہوا جو زیادہ دیر تک دیکھتے رہنے کی وجہ سے غیر متغیر طور پر ظاہر ہوتی ہیں۔“ اس نے دلیل پیش کی کہ آپ بہت زیادہ نہ سوچنے سے بہتر نتائج حاصل کرتے ہیں۔ آج غیر ارضی حیات کی جستجو کے معاملے میں بھی کچھ ایسا ہی ہے۔ شوقینوں کے بے لگام اندازوں نے بہت سے پیشہ وروں کو خوف زدہ کر کے اس میدان سے باہر نکال دیا۔

شانپولیون نے تصویری خط کے تصویری رمز میں ہونے کے خیال کی مخالفت کی۔ اس کی بجائے اس نے انگریز طبیعیات دان ٹامس یگ کی شاندار بصیرت کی اعانت کے ساتھ کچھ یوں آغاز کیا: دریائے نیل ڈیلٹا کے قصبہ راشد کی فصیلوں میں کام کرنے والے ایک فرانسیسی سپاہی نے 1799ء میں حجر روزیٹا کو بے نقاب کیا۔ عربی زبان سے لاعلم یورپی لوگوں نے راشد کو بگاڑ کر روزیٹا بنا دیا۔ یہ ایک قدیم معبد کی سل تھی جس پر ایک ہی پیغام تین مختلف تحریروں میں واضح طور پر لکھا ہوا لگتا تھا: سب سے اوپر تصویری خط میں درمیان میں آسان پرواہی خط جیسا شکستہ خط اور سب سے نیچے یونانی میں جو تحقیق و تفتیش کی کنجی تھا۔ قدیم یونانی میں ماہر شانپولیون نے پڑھا کہ اس پتھر کی تحریر 196 قبل مسیح کے موسم بہار میں ٹولی پنجم اپنی فیروز کی تاجپوشی کی یاد میں کھودی گئی تھی۔ اس موقع پر بادشاہ نے سیاسی قیدی رہا کیے، معبدوں کو امداد دی، محاصل نرم کئے، باغیوں کے لیے معافی کا اعلان کیا، فوجی تیاریوں میں اضافہ کیا اور المختصر وہ تمام باتیں کہیں جو اپنا اقتدار قائم رکھنے کے خواہش مند جدید حکمران کرتے ہیں۔

یونانی متن میں ٹولی کا ذکر متعدد مرتبہ کیا گیا ہے۔ تصویری تحریر کے متن میں بھی تقریباً انہی جگہوں پر ایک بیضوی خط سے گھری ہوئی علامتوں کی ترتیب موجود ہے۔ شانپولیون نے



دلیل پیش کی کہ یہ بھی بہت ممکن طور پر ٹولی کی علامت ہیں۔ اگر ایسا ہو تو لکھائی کو بنیادی طور پر تصویروں کی یا علامتی نہیں کہا جاسکتا؛ اس کی بجائے زیادہ تر علامتیں حروف یا تلفظ کی حیثیت رکھتی ہیں۔ شاپولیون میں اتنی حاضر دماغی بھی تھی کہ یونانی الفاظ اور خط کی علیحدہ علیحدہ علامتوں کی تعداد گنی جائے جن میں دونوں مساوی متن لگتے تھے۔ اول الذکر کے الفاظ زیادہ تھے، جس سے ایک مرتبہ پھر یہ اشارہ ملا کہ علامتی خط کی علامتیں اصل میں الفاظ اور تلفظ کی صورتیں تھیں۔ لیکن کس علامت کا تعلق کس لفظ سے تھا؟ خوش قسمتی سے شاپولیون کو فائیلی (Phylae) میں کھدائی سے ملنے والا ایک چار پہلوستون دستیاب ہو گیا۔ اس میں یونانی نام کلیوپٹرا (Cleopetra) کی علامتی صورت بھی شامل ہے۔ ٹولی اور کلیوپٹرا کے لیے دو بیضوی حلقوں کو بائیں سے دائیں پڑھنے کے لیے ترتیب دیتے ہوئے یوں ظاہر کیا گیا ہے۔ P.000۔ ٹولی (Ptolemy) سے شروع ہوتا ہے؛ بیضوی حلقوں میں پہلی علامت ایک مربع ہے۔ کلیوپٹرا کا پانچواں لفظ P ہے اور کلیوپٹرا بیضوی حلقے میں پانچویں جگہ پر بالکل یہی مربع ہے۔ P یوں ہی ہے۔ Ptolemy میں چوتھا لفظ ایک L ہے۔ کیا اسے شیر کی شکل جیسی علامت میں لکھا جاتا تھا؟ کلیوپٹرا کا دوسرا لفظ L ہے اور علامتی خط میں یہاں پھر شیر کی شکل ہے۔ کلیوپٹرا میں دو مرتبہ آنے والے A کے لیے ایک شاہین کی علامت ہے۔ ایک واضح نقش ابھر کر سامنے آتا ہے۔ مصری تصویری خطوط کا بہت اہم حصہ صفر کا سادہ سا روو بدل ہے۔ لیکن ہر علامت ہی لفظ یا تلفظ نہیں۔ کچھ ایک تصویری علامتیں ہیں۔ ٹولی کے آخری بیضوی حلقے کا مطلب ہے ”خدائے پتاح (Ptah) کا غیر فانی محبوب۔“ کلیوپٹرا کے آخر میں نیم دائرہ اور انڈہ ”خنتر آئیسس“ کے لیے روایتی علامتیں ہیں۔ الفاظ اور تصویری علامتوں کی گز بڑ نے ابتدائی مفسروں کے لیے پریشانی کا سامان پیدا کیا۔

سابقہ تجربات کی روشنی میں یہ کافی آسان لگتا ہے۔ لیکن اسے سمجھنے میں کئی صدیاں لگیں؛ اور خصوصاً زیادہ قدیم وقتوں کی علامتی تحریروں کی شرح کرنے میں بہت زیادہ تحقیق کرنا پڑی۔ بیضوی حلقے کنجی در کنجی ہیں؛ بالکل اسی طرح جیسے فرامین مصر نے دو ہزار سال بعد کے ماہرین مصریات کی راہ آسان بنانے کے لیے اپنے ناموں کے گرد حلقے بنائے تھے۔ شاپولیون نے کارناک کے عظیم ہوسٹائل نے ہال میں چہل قدمی کی اور بلا ارادہ وہ متش

تحریریں پڑھتا گیا جو کسی کو بھی سمجھ نہ آ سکی تھیں۔ بچپن میں اس نے فوریر سے جو سوال کیا تھا اس کا جواب بھی خود ہی ڈھونڈا۔ ایک ہزار سال سے لب بستہ ثقافت کو اپنی تاریخ، جادو، طب، مذہب، سیاست اور فلسفہ کے بارے میں کچھ کہنے کے قابل بنانے کے لیے یہ راہ ڈھونڈنا کس قدر مسرت انگیز رہا ہوگا۔

آج ہم پھر کسی قدیم اور اجنبی تہذیب کی جانب سے پیغامات کی کھوج میں ہیں، لیکن اس مرتبہ وہ ہم سے نہ صرف زماں بلکہ مکاں میں بھی چھپی ہوئی ہے۔ اگر ہمیں کسی غیر ارضی تہذیب کا ریڈیو پیغام موصول بھی ہو گیا تو اسے سمجھنا کیسے ممکن ہو سکے گا؟ غیر ارضی ذہانت نفس، پیچیدہ اندرونی طور پر یکساں اور قطعی اجنبی ہوگی۔ یقیناً غیر ارضی مخلوقات ہمیں ایسا پیغام بھیجنے کی خواہش مند ہوں گی جو ہمارے لیے کافی قابل فہم ہو، لیکن وہ یہ کریں گے کیسے؟ کیا کسی بھی لحاظ سے کوئی بین النجوم حجر روزینا موجود ہے؟ ہمیں اس کی موجودگی کا یقین ہے۔ ہمیں یہ بھی یقین ہے کہ تمام تکنیکی تہذیبوں (چاہے وہ کتنی ہی مختلف کیوں نہ ہوں) کے پاس ایک مشترکہ زبان ضرور ہوگی۔ وہ مشترکہ زبان سائنس اور ریاضی ہے۔ قوانین فطرت ہر جگہ پر یکساں نافذ العمل ہیں۔ دور افتادہ ستاروں اور کہکشاؤں کے طیف میں نقوش بھی سورج یا تجربہ گاہ میں پیدا کئے جانے والے طیف جیسے ہی ہیں: کائنات میں ہر جگہ نہ صرف ایک ہی جیسے کیمیائی عناصر موجود ہیں بلکہ ایٹموں سے تابکاری کے انجذاب و اخراج پر حکمرانی کرنے والے کوآٹم (مقداری) قوانین بھی ہر جگہ پر یکساں لاگو ہیں۔ ایک دوسرے کے گرد محو گردش دور افتادہ کہکشاؤں میں بھی طبیعیات کے انہی تجاذبی قوانین پر چلتی ہیں جو زمین پر گرنے والے سیب یا ستاروں کو جانے والے دائرہ خلائی جہاز کی حرکت میں کار فرما ہیں۔ فطرت کے نمونے ہر جگہ پر ایک جیسے ہیں۔ مشاہدہ میں آنے والی تہذیب کی جانب سے بھیجا گیا بین النجوم پیغام اپنی قابل فہم زبان میں منتقل کرنا آسان ہوگا۔

نظام شمسی کے اندر ہی کسی سیارے پر کوئی ترقی یافتہ تکنیکی تہذیب موجود ہونے کی ہمیں کوئی توقع نہیں۔ اگر کوئی تہذیب ہم سے دس ہزار سال بھی پیچھے ہے تو اس کے پاس ترقی یافتہ ٹیکنالوجی بالکل نہیں ہوگی۔ ہم نظام شمسی کی چھان بین کر رہے ہیں اور اگر وہ ہم سے آگے ہے تو اس کے نمائندوں کو اب تک یہاں موجود ہونا چاہیے تھا۔ دیگر تہذیبوں کے ساتھ رابطہ قائم کرنے کے لیے ہمیں ایک ایسے طریقہ کار کی ضرورت ہے جو نہ صرف بین

السیاراتی فاصلوں بلکہ بین النجوم فاصلوں کے لیے بھی موافق ہو۔ مثال کے طور پر یہ طریقہ سستا ہونا چاہیے تاکہ بہت کم لاگت پر اطلاع کی کثیر مقدار بھیجی اور وصول کی جاسکے؛ اور اتنا تیز کوئی بین السیاراتی مکالمہ بازی ممکن ہو؛ اور کافی واضح بھی تاکہ کسی بھی ارتقائی نچ پر چلتی ہوئی کوئی تکنیکی تہذیب اسے فوراً سمجھ لے۔ حیرت انگیز طور پر ایسا طریقہ موجود ہے۔ اسے ریڈیو علم فلکیات کہتے ہیں۔

کرہ ارض پر سب سے بڑی نیم قابل سمت اندازی ریڈیو/ریڈار رصد گاہ Arecibo ہے جسے کارنیل یونیورسٹی نیشنل سائنس فاؤنڈیشن کے لیے آپریٹ کرتی ہے۔ پورٹو ریکو کے جزیرے کے ساحل سے پیچھے بہت دور کے علاقہ میں اس 305 میٹر (یا ایک ہزار فٹ) چوڑی رصد گاہ کی انعطافی سطح پہلے سے موجود پیالہ نما وادی میں ہے۔ یہ خلا کی گہرائیوں سے ریڈیو لہریں وصول کر کے ڈسک کے بہت اوپر لگے انٹینا کی جانب بھیجتی ہے۔ انٹینا الیکٹرانک طور پر کنٹرول روم سے منسلک ہے جہاں سگنل کا تجزیہ کیا جاتا ہے۔ جب دور بین کو ریڈیو کی بجائے ریڈار ٹرانسمیٹر کے طور پر استعمال کرتے ہیں تو انٹینا ڈش میں ایک سگنل نشر کر سکتا ہے جو اسے خلا میں منعطف کرتا ہے۔ یہ رصد گاہ خلا میں تہذیبوں سے ذہین سگنلز کی تلاش اور (صرف ایک مرتبہ) پیغام نشر کرنے کے لیے استعمال کی گئی۔ وہ پیغام ستاروں کے دور افتادہ کروی جھرمٹ M13 کو بھیجا گیا تھا تاکہ بین السیاراتی مکالمہ سننے اور بولنے میں ہماری تکنیکی قابلیت واضح ہو جائے کم از کم ہمارے لیے۔

Arecibo رصد گاہ صرف چند ہفتوں کے عرصہ میں کسی قریبی ستارے کے سیارے پر ایسی ہے رصد گاہ کو ساری ”انسائیکلو پیڈیا بریٹینیکا“ نشر کر سکتی ہے۔ ریڈیو لہریں روشنی کی رفتار سے حرکت کرتی ہیں، یعنی ہمارے تیز ترین بین السیاراتی خلائی جہاز کے ساتھ منسلک پیغام کی نسبت دس ہزار گنا زیادہ رفتار کے ساتھ۔ ریڈیو دور بینیں انتہائی کم چوڑے تعدد ارتعاش میں اس قدر شدید سگنلز پیدا کرتی ہیں کہ وسیع و عریض بین السیاراتی فاصلوں سے بھی ان کا سراغ لگایا جاسکتا ہے۔ Arecibo رصد گاہ پندرہ ہزار نوری سال دور ہماری کہکشاں کے مرکز سے آدھے راستے میں ایسی ہی ریڈیو دور بین کے ساتھ مواصلاتی رابطہ قائم کر سکتی ہے بشرطیکہ ہمیں بالکل درست طور پر یہ معلوم ہو کہ وہ کس سمت میں ہے۔ ریڈیو علم فلکیات ایک قدرتی ٹیکنالوجی ہے۔ درحقیقت کوئی سیاراتی کرہ فضا چاہے اس کی ترکیب کیسی بھی ہو ریڈیو



لہروں کے لیے بالکل شفاف ہوگا۔ ریڈیو پیغامات ستاروں کی درمیانی گیس سے زیادہ منتشر یا جذب نہیں ہوتے، بالکل اسی طرح جیسے سان فرانسکو ریڈیو سٹیشن کی نشریات اس وقت بھی لاس اینجلس میں آسانی کے ساتھ قابلِ سماعت ہوتی ہیں جب وہاں دھند کے باعث دیکھنے کی صلاحیت کو چند کلومیٹر تک کی بھری طول امواج تک گھٹ جاتی ہے۔ بہت سے ایسے قدرتی کائناتی ریڈیو ذرائع موجود ہیں جن کا ذہن حیات سے کوئی واسطہ نہیں۔ مثلاً نابض اور کواسرز (Pulsars اور Quasars) سیاروں کی تاب کاری پٹیاں اور ستاروں کے بیرونی کرہ فضا؛ ریڈیو فلکیات کی ابتدائی مقامی ترقی میں تقریباً ہر سیارے پر روشن ریڈیو ماخذ دریافت کئے گئے۔ مزید برآں 'ریڈیو برقی طیفی طیف کا بہت بڑا حصہ پیش کرتا ہے۔ کسی بھی طول موج کی تاب کاری کا سراغ لگانے کی اہلیت رکھنے والی کوئی بھی ٹیکنالوجی بہت جلد طیف کے ریڈیو حصے کو دریافت کر لے گی۔

مواصلاتی رابطے کے دیگر مؤثر طریقے بھی ہوں گے جن کی اہلیت کافی معقول ہے: بین السیاراتی خلائی جہاز؛ بھری اور انفراریڈ لیزرز؛ تھر تھراتے ہوئے نیوٹرونز؛ ترمیم شدہ تجاویز لہریں؛ یا مواصلات کی کوئی اور قسم جو ہم ایک ہزار سال تک دریافت نہیں کر سکیں گے۔ ترقی یافتہ تہذیبیں خود اپنی مواصلات کے لیے ریڈیو تک پہنچنے سے بہت دور ہوں گی، لیکن ریڈیو طاقت و 'ستار' تیز اور سادہ ہے۔ انہیں پتہ چلے گا کہ ہم جیسی کوئی پس ماندہ تہذیب آسمانوں سے پیغامات وصول کرنے کی خواہش کے ساتھ غالباً سب سے پہلے ریڈیو ٹیکنالوجی کے عجیب خانوں سے ریڈیو دور بینوں کو باہر نکالیں گے، اگر کوئی ریڈیو پیغام موصول ہوا تو ہمیں پتہ چلے گا کہ کم از کم ایک شے ایسی موجود ہے جس کے بارے میں ہم بات کر سکتے ہیں: وہ چیز ریڈیو علم فلکیات ہے۔

لیکن کیا ہمارے ساتھ بات کرنے کے لیے وہاں کوئی موجود ہے؟ صرف پینتیس یا پچاس ارب ستاروں والی ہماری کہکشاں میں ہی آباد سیارہ ہے؟ یہ کس حد تک قرین قیاس ہے کہ تکنیکی تہذیبیں ایک عام سی کائناتی چیز ہیں کہ کہکشاں ترقی یافتہ معاشروں کے ساتھ دھڑک اور گنگنا رہی ہے اور اس لیے ایسی قریب ترین ثقافت بہت زیادہ دور نہیں۔ شاید وہ ننگی آنکھ سے نظر آنے والے بالکل قریبی ستارے کے ایک سیارے پر گلے ہوئے اٹلیوں

سے نشریات بھیج رہی ہو۔ رات کے آسمان میں روشنی کے مدھم سے نقطوں کے نزدیک کوئی ایسی دنیا ہو جس پر ہم سے قطعی مختلف کوئی وجود اس وقت لمحہ بھر کے لیے اس ستارے کو یونہی دیکھ رہا ہو جسے ہم سورج کہتے ہیں۔ یہ اندازہ حد سے کافی متجاوز ہے۔

اس پر یقین کرنا کافی مشکل ہے۔ وہاں پر کسی تکنیکی تہذیب کے ارتقاء میں بہت سی رکاوٹیں درپیش ہوں گی۔ سیارے ہمارے تصورات کے مقابلے میں کافی شاذ و نادر ہوں گے۔ شاید ابتدائے حیات اتنی آسان نہیں جتنی ہماری تجربہ گاہ میں نظر آتی ہے۔ ترقی یافتہ حیاتی صورتوں کا ارتقاء شاید غیر ممکن ہے یا ہو سکتا ہے کہ پیچیدہ حیاتیاتی صورتیں ارتقاء پذیر ہو چکی ہوں، لیکن ذہانت اور تکنیکی معاشروں کو خوش اتفاقیوں کا بعید از قیاس مجموعہ درکار ہے۔ بالکل اسی طرح جیسے نوع انسان کا ارتقاء ڈائنوسارز کی تباہی اور برفانی دور میں ان درختوں کے اختتام پر منحصر تھا جن پر ہمارے اجداد چبختے چلاتے پھرتے تھے۔ یا شاید ہماری کہکشاں کے بے شمار سیاروں پر کئی تہذیبیں بے مہر طور پر ابھریں، لیکن بالعموم غیر مستحکم ہیں؛ سو محض ایک چھوٹا سا حصہ ہی اپنی ٹیکنالوجی کو زندہ رکھنے اور لالچ و لاعلمی ماحولیاتی آلودگی اور نیوکلیئر جنگ کے آگے ہتھیار ڈال دینے کے قابل نہیں۔

اس عظیم معاملے کی مزید تفتیش اور  $N$  کا نام سا انداز قائم کرنا ممکن ہے۔ ” $N$ “ کہکشاں میں ترقی یافتہ تکنیکی تہذیبوں کی کل تعداد ہے۔ ہم ترقی یافتہ تہذیب اسے خیال کرتے ہیں جو ریڈیو علم فلکیات کی قابلیت رکھتی ہے۔ یہ یقیناً محدود لیکن بنیاد پتھر لیف ہے۔ ایسی بے شمار دنیا میں موجود ہوں گی جن پر قابل ماہرین لسانیات یا زبردست شاعر، لیکن لا تعلق ماہرین فلکیات ہیں۔ ہم ان کی آواز نہیں سنتے۔  $N$  کو متعدد عوامل کی پیداوار یا ضرب کے طور پر لکھا جاسکتا ہے۔ ہر جزو ضربی ایک قسم کا فلٹر ہے جن میں سے ہر ایک کو تہذیبوں کی کثیر تعداد جتنا بڑا ہونا چاہیے۔

$N$  ہماری کہکشاں میں ستاروں کی تعداد۔

$F_p$  سیاراتی نظام رکھنے والے ستاروں کا جزو۔

$n_e$  ارضیاتی اعتبار سے حیات کے لیے موزونیت کے حامل مخصوص نظام میں سیاروں کی تعداد۔

$f_i$  کسی اور صورت میں موزوں سیاروں کا جزو جن پر حیات واقعی نمودار ہوئی۔

f<sub>1</sub> ' آباد سیاروں کا جزو جن پر ایک ذہین حیاتیاتی صورت ارتقاء پذیر ہوئی۔  
f<sub>2</sub> ' ذہین مخلوقات سے آباد سیاروں کا جزو جن پر مواصلاتی صلاحیت کی حامل تکنیکی تہذیب موجود ہے اور

f<sub>2</sub> ' سیارے کے دور حیات کا جزو جس کی رعایت تکنیکی تہذیب نے دی ہے۔  
لکھنے میں یہ مساوات یوں ہوگی:  $N = N_1 \cdot f_1 \cdot f_2$  - تمام f وہ جزو ہیں جن کی قیمت 0 اور 1 کے درمیان ہے۔ یہ N کی بہت زیادہ قیمت کو کم کرتے ہیں۔

N حاصل کرنے کے لیے ہمیں ان سب مقداروں کا اندازہ لگانا ہوگا۔ ہم ستاروں اور سیاروں کی کافی بڑی مقدار جانتے ہیں جبکہ باقی جڑوں کے بارے میں بہت تھوڑا سا معلوم ہے، جن کا تعلق ذہانتوں کے ارتقاء یا تکنیکی معاشروں کے دور حیات سے ہے۔ ان صورتوں میں ہمارے اندازے تک بازی سے کچھ ہی بہتر ہوں گے۔ اگر آپ نیچے بیان کردہ اندازوں سے متفق نہیں تو میں آپ کو دعوت دیتا ہوں کہ اپنی مرضی کریں اور یہ دیکھیں کہ کہکشاں میں ترقی یافتہ تہذیبوں کی تعداد کے لیے آپ کی متبادل آراء کیا مفہوم رکھتی ہیں۔ اوپر دی گئی مساوات (جس کا سہرا اصل میں کارنیل کے فرینک ڈریک کے سر ہے) کی خاصیتوں میں سے ایک یہ ہے کہ یہ کوئی و سیاراتی علم فلکیات سے لے کر نامیاتی 'کیما' ارتقائی حیاتیات، تاریخ، سیاست اور غیر فطری نفسیات تک کے موضوعات کا احاطہ کرتی ہے۔ ڈریک کی مساوات میں زیادہ تر کائنات سمائی ہوئی ہے۔

آسمان کے چھوٹے لیکن نمائندہ خطوں میں ستاروں کی محتاط گنتی کے ذریعہ ہم N، یعنی اپنی کہکشاں میں ستاروں کی تعداد کافی بہتر طور پر جانتے ہیں۔ یہ چند کھرب ہے؛ کچھ حالیہ اندازے یہ تعداد چالیس کھرب ( $4 \times 10^{11}$ ) بتاتے ہیں۔ ان میں سے محدودے چند ستارے ہی مختصر عمر والی قسم کے ہیں جو اپنے تھرمنو نیوکلیر ایندھن کو فضول خرچ کرتے ہیں۔ بہت بڑی اکثریت کے دور حیات اربوں سال یا اس سے زائد ہیں جس کے دوران وہ مستقل چمکتے ہوئے اپنے قریبی سیاروں پر آغاز و ارتقاء حیات کے لیے موزوں ذریعہ توانائی فراہم کر رہے ہیں۔

اس امر کی شہادت موجود ہے کہ سیارے ستاروں کی تشکیل کے فوراً بعد ان کے ہمراہی بنے: مشتری، زحل اور یورینس کے سیارچی نظاموں میں جو چھوٹے پیمانے کے نظام ہائے



شمسی جیسے ہیں؛ سیاروں کے ماخذ سے متعلق نظریوں میں؛ دوہرے ستاروں کے مطالعہ میں؛ ستاروں کے گرد تیزی کے ساتھ گھومتی ہوئی ڈسکوں کے مشاہدات میں اور قریبی ستاروں کی تجاربی کشش کے متعلق ابتدائی تحقیق میں۔ متعدد شاید زیادہ تر ستاروں کے ساتھ سیارے ہوں گے۔ ہم ایسے ستاروں کی تعداد  $f_p$  کو اندازاً ایک تہائی ( $1/3$ ) کے برابر لیں تو کہکشاں میں سیاراتی نظام کی کل تعداد یہ ہوگی:  $N_{fp} \approx 1.3 \times 10^{11}$  اگر ہر نظام کے پاس ہمارے نظام کی طرح تقریباً دس سیارے ہوں تو کہکشاں میں دنیاؤں کی کل تعداد ایک کھرب سے زائد ہوگی۔ کائناتی ڈرامے کے لیے ایک وسیع میدان۔

ہمارے اپنے نظام شمسی میں متعدد اجرام کسی نہ کسی طرح کی حیات کے لیے موزوں ہوں گے: زمین یقینی طور پر اور شاید مریخ، مائیکان اور مشتری۔ یات کا ایک مرتبہ آغاز ہو جائے تو یہ انتہائی قابل توافق اور محکم ہوتی جاتی ہے۔ کسی مخصوص سیاراتی نظام میں حیات کے لیے لازماً بہت سے مختلف ماحول ہیں؛ لیکن احتیاطاً ہم  $n_e=2$  کا انتخاب کرتے ہیں۔ اس طرح کہکشاں میں حیات کے لیے موزوں سیاروں کی تعداد یہ ہو جاتی ہے:  $N_{fp} n_e \approx 3 \times 10^{11}$  تجربات سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ کافی حد تک مشترک کائناتی حالات میں حیات کی مالیکولر بنیادیں بن چکی ہوتی ہیں؛ یعنی مالیکولز کے تعمیراتی بلاکس جو اپنی نقول تیار کرنے کے قابل ہیں۔ یہاں ہماری بنیادیں کم قطعی ہیں؛ مثلاً وہاں تولیدی ضابطے کے ارتقاء میں رکاوٹیں موجود ہوں گی؛ تاہم میں اس بات کو ماقبل تاریخ کی کیمیا کے اربوں

سالوں میں بعید از قیاس خیال کرتا ہوں۔ اپنی کہکشاں میں ایسے سیاروں کی کل تعداد  $f_i \approx \frac{1}{3}$  لیں؛ جن پر حیات کا ظہور کم از کم ایک مرتبہ ہوا تو  $N_{fp} f_i \approx 1 \times 10^{11}$ ، یعنی تقریباً ایک کھرب آباد دنیا کیں۔ یہ بذات خود ایک زبردست نتیجہ ہیں؛ لیکن ہم یہیں تک بس نہیں ہوتے۔  $f_i$  اور  $f_e$  کی تعدادوں کا انتخاب اور بھی مشکل ہے۔ ایک طرف ہماری موجودہ ذہانت اور ٹیکنالوجی کی نشوونما کے لیے حیاتیاتی ارتقائی عمل اور انسانی تاریخ میں متعدد انفرادی خلاف

قیاس اقدامات، واقعات رونما ہوئے دوسری طرف تخصیص یافتہ صلاحیتوں والی کسی ترقی یافتہ تہذیب کی نشوونما کے لیے لازماً بہت سے قطعی مختلف ڈھنگ موجود ہوں گے۔ بڑے نامیاتی اجسام کے ارتقائی عمل میں کیمبری دھماکے کی مثال میں عیاں مشکلات کو ذہن میں رکھتے ہوئے آئیے ہم  $f_i \times f_e = 1/100$  لے لیتے ہیں جس کا مطلب یہ ہے کہ جن سیاروں پر ظہور حیات ہوا ان میں سے صرف ایک فی صد پر تکنیکی تہذیب پیدا ہوئی۔ متضاد سائنسی آراء کے درمیان یہ اندازہ ایک درمیانی راہ پیش کرتا ہے۔ کچھ کے خیال میں سہ لختوں (Trilobites) کے ظہور سے لے کر آگ کو استعمال میں لانے تک کا مساوی مرحلہ تمام سیاراتی نظاموں میں بے پناہ تہذیبیں پیدا کرتا ہے؛ دیگر کے خیال میں دس یا پندرہ ارب سال میں بھی تکنیکی تہذیبوں کا ارتقاء بعید از امکان ہے۔ جب تک ہماری تحقیقات صرف ایک سیارے تک محدود ہیں، ہم اس موضوع کے حوالے سے زیادہ تجربات نہیں کر سکتے۔ ان جزوں کو آپس میں ضرب دینے سے  $N = N_i \times f_i \times f_e \approx 1 \times 10^8$  یعنی کوئی ایک ارب ایسے سیارے موجود ہیں جن پر تکنیکی تہذیبیں کم از کم ایک مرتبہ ابھریں۔ لیکن یہ کہنا بالکل مختلف بات ہے کہ اس وقت ایک ارب سیاروں پر تکنیکی تہذیبیں موجود ہیں۔ اس کے لیے ہمیں  $f_e$  کا اندازہ بھی لگانا ہوگا۔

کسی سیارے کے کتنے فیصد دور حیات کو تکنیکی تہذیب سے منسوب کیا جاسکتا ہے؟ کرہ ارض کے چند ارب سال کے دور حیات میں سے صرف چند عشرے ریڈیو علم فلکیات کی خصوصیت رکھنے والی تکنیکی تہذیب سے وابستہ ہیں۔ اس طرح ہمارے سیارے کے لیے  $f_e$  ایک فیصد کا دس لاکھواں حصہ ہے۔ یہ بات بمشکل ہی خلاف امکان ہے کہ ہم کل خود کو نیست و نابود کر بیٹھیں۔ اس صورتحال کی مثال اور تباہی کو اس قدر مکمل فرض کر لیا جائے کہ کوئی بھی اور تکنیکی تہذیب انسانوں یا کسی بھی اور نوع کی سورج کی موت سے پہلے باقی پانچ ارب سال کے دوران ابھرنے کے قابل نہ ہو، تو:  $N = N_i \times f_i \times f_e \approx 10$  اور کسی بھی مخصوص دور میں کہکشاں کے اندر چند ایک قابل ترس مٹھی بھر تکنیکی تہذیبوں کی خفیف سی ٹمٹماہٹ ہی نظر آئے گی۔  $N$  کی تعداد صرف 1 بھی ہو سکتی ہے۔ اگر تہذیبیں تکنیکی مرحلے میں پہنچنے کے فوراً بعد ہی خود کو تباہ کر لیتی ہیں تو شاید ہمارے بارے میں بات کرنے کے

لیے ہمارے اپنے علاوہ کوئی بھی نہیں ہوگا۔ ہم یہ کام کرتے تو ہیں لیکن بہت غیر صحت مند انداز میں۔ تہذیبوں کو ابھرنے میں ارتقائی عمل کے اربوں اذیت ناک سال لگتے ہیں اور پھر وہ ایک ناقابل معافی کوتاہی کے لمحے میں خود کو گل کر لیتی ہیں۔

لیکن اس کے بدلے میں اس امکان پر غور کریں کہ کم از کم کچھ تہذیبوں نے اعلیٰ ٹیکنالوجی کے ساتھ زندہ رہنا سیکھ لیا؛ کہ دماغی ارتقائی عمل کی سابقہ خود سریوں کی پیدا کردہ مشکلات شعوری طور پر حل کر لی گئیں اور وہ اپنی تباہی تک نہ لے گئیں؛ یا یہ کہ اگر بنیادی گڑ بڑ پیدا ہو بھی جائے تو انہیں حیاتیاتی ارتقائی عمل کے آنے والے اربوں سال کے دوران دور کر دیا جائے۔ ایسے معاشرے خوشحال طویل عمر تک زندہ رہ پائیں گے۔ ان کے دور حیات کو شاید ارضیاتی یا کوکبی ارتقاء کے زمانی پیمانوں پر ناپا جائے۔ اگر ا فی صد تہذیبیں اٹھتی ہوئی تکنیکی جوانی میں زندہ رہ سکیں؛ اس انتہائی اہم تاریخی موڑ پر مناسب ہدف مقرر کر کے بلوغت تک پہنچیں تو اس صورت میں  $\frac{1}{100} N \approx 10$  اور کہکشاں میں قائم تہذیبوں کی تعداد لاکھوں میں ہے۔ چنانچہ ڈریک مساوات کے ابتدائی جڑوں کے لیے لگائے گئے اندازوں کی ممکنہ بے اعتباری کے بارے میں ہماری تمام تشویش میں مرکزی عدم یقینی اقتصادیات، سیاسیات اور انسانی فطرت پر ہے۔ اس مساوات میں علم فلکیات، نامیاتی کیمیا اور ارتقائی حیاتیات شامل ہیں۔ اگر خود کو برباد کر لینا کہکشان تہذیبوں کا غالب مقدر نہیں تو یہ کافی واضح لگتا ہے کہ آسمان میں ستاروں سے آنے والے پیغامات کی جیسی سی بھنھنا ہٹ موجود ہے۔

یہ اندازے حواس باختہ کر دینے والے ہیں۔ وہ یہ خیال پیدا کرتے ہیں کہ خلا سے آنے والا پیغام (قابل فہم زبان میں منتقل کرنے سے پہلے بھی) نہایت پر امید اشارہ ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ کسی نے اعلیٰ ٹیکنالوجی کے ساتھ زندہ رہنا سیکھ لیا ہے؛ کہ تکنیکی عقوان شباب میں زندہ بچے رہنا ممکن ہے۔ پیغام میں کہی گئی بات سے قطع نظر، صرف یہی بات دیگر تہذیبوں کی تلاش کے لیے ایک طاقتور جواز مہیا کرتی ہے۔

اگر ساری کائنات میں لاکھوں تہذیبیں کم و بیش بلا سوچے سمجھے انداز میں بکھری پڑی ہیں تو قریب ترین تہذیب بھی تقریباً دو سو نووی سال کے فاصلہ پر ہے۔ اگر کوئی ریڈیو پیغام روشنی کی رفتار پر بھی سفر کرے تو اسے وہاں تک پہنچنے میں دو صدیاں لگیں گی۔ اگر ہم



نے مکالمے کا آغاز کیا ہوتا تو صورت حال کچھ اس طرح ہوتی کہ جو ہانس کپلر کے پوچھے ہوئے سوال کا جواب ہم آج وصول کرتے۔ ریڈیو علم فلکیات میں نوآموز ”ہم“ مقابلتاً پسماندہ جبکہ پیغام بھیجنے والی تہذیب کافی ترقی یافتہ ہوگی۔ لہذا پیغام بھیجنے کی بجائے سننا زیادہ عقلمندی ہوگی۔ بہر حال زیادہ ترقی یافتہ تہذیب کے لیے معاملہ یقیناً الٹ ہے۔

ہم خلا میں دیگر تہذیبوں کی ریڈیو کھوج کے ابتدائی ترین مراحل میں ہیں۔ بصری تصویر دیکھنے پر کسی کثیف ستارے کی قلمرو میں لاکھوں ستارے دکھائی دیتے ہیں۔ ہمارے زیادہ پر امید اندازوں کے مطابق ان میں سے کسی ایک پر ہی ترقی یافتہ تہذیب رہتی ہے لیکن کون سے ستارے پر؟ ہم اپنی ریڈیو دوربینوں کا رخ کس ستارے کی جانب کریں؟ ریڈیو کے ذریعہ ہم لاکھوں ستاروں میں سے ایک ہزار سے زائد کا معائنہ کر چکے ہیں۔ ہم نے مطلوبہ کوشش کے ایک فی صد کا تقریباً دسواں حصہ مکمل کر لیا ہے لیکن بہت جلد ہی سنجیدہ کڑی اور منصوبہ بند تلاش کی جائے گی۔ امریکہ اور سوویت یونین دونوں ملکوں میں تہذیبی اقدامات شروع ہو چکے ہیں۔ یہ مقابلتاً سستا کام ہے۔ درمیانے سائز کے ایک سمندری جہاز کی قیمت مثلاً ایک جدید تباہ کن جہاز غیر ارضی ذہانت کو تلاش کرنے کے لیے دس سالہ منصوبے کا خرچ پورا کر سکتی ہے۔

مہربانہ روبروئی تاریخ انسانی کا اصول نہیں رہی جہاں ایک ہلکے سے بوسے جیسے ریڈیو سنگٹل کی وصولی سے قطعی مختلف طور پر باہمی ثقافتی رابطے بلا واسطہ اور جسمانی رہے ہیں۔ پھر بھی اپنی توقعات کو پرکھنے کے لیے اپنے ماضی سے ایک یا دو صورتوں کا تجزیہ کرنا دانشمندی ہے۔ امریکی اور فرانسیسی انقلاب کے دوران فرانس کے لوئی xvi (سولہ) نے بحر الکاہل میں ایک بحری مہم بھیجی۔ اس کے مقاصد سائنسی، جغرافیائی، اقتصادی اور قومیتی نوعیت کے تھے۔ جنگ آزادی میں امریکہ کی جانب سے لڑنے والا ایک مشہور مہم جو کاؤنٹ آف لاپیروز اس مہم کا کمانڈر تھا۔ سفر پر روانگی کے تقریباً ایک سال بعد جولائی 1786ء میں وہ الاسکا ساحل کے اس مقام پر پہنچا جو اب Lituya Bay کہلاتا ہے۔ وہ بندرگاہ دیکھ کر بہت خوش ہوا اور اس نے لکھا: ”کائنات میں کوئی بھی بندرگاہ اس سے زیادہ موزونیت اور فائدے نہیں رکھتے۔“ لاپیروز نے اس مثالی مقام میں.....

.....” کچھ جنگلیوں کو دیکھا، جنہوں نے سفید کپڑے اور مختلف کھالیں لہرا کر دوستی کے اشارے دیے۔ ان انڈیز کے بہت سے ڈونگے خلیج میں مچھلی کا شکار کر رہے تھے..... جنگلیوں کے ڈونگے ہمیں مسلسل گھیرے میں لیے رہے، جنہوں نے لوہے کے بدلے میں ہمیں مچھلی اود بلاؤ اور دیگر جانوروں کی کھالیں اور اپنے لباس کی مختلف چھوٹی موٹی چیزیں دیں۔ ہم یہ دیکھ کر حیران رہ گئے کہ وہ لین دین کے کاروبار سے خاصے واقف تھے اور انہوں نے ہمارے ساتھ یورپ کے کسی بھی تاجر جیسی مہارت سے سودے بازی کی۔“

مقامی امریکی سودے بازی میں آہستہ آہستہ اکھڑتے ہوئے گئے۔ لاپیروز کی ناراضگی مول لینے کے لیے انہوں نے چوریاں بھی کیں (زیادہ تر لوہے کی چیزیں)؛ بلکہ ایک مرتبہ تو فرانسیسی بحری افسروں کے تکیوں کے نیچے چھپے ہوئے یونیفارم بھی اڑا لئے، جب وہ مسلح محافظوں کے پہرے میں ایک رات محو خواب تھے۔ ایسا کرتے تو امریکی جادوگر ہیری ہوڈینی کے ہی شایان شان تھا۔ لاپیروز نے پرامن سلوک کے لیے شاہی احکامات پر عمل تو کیا لیکن یہ شکایت بھی کی کہ مقامی باشندوں کو پورا یقین تھا کہ ہماری قوت برداشت کبھی ختم نہیں ہو گی۔“ وہ ان کے معاشرے سے متغیر ہو گیا، لیکن دونوں تہذیبوں نے ایک دوسرے کو کوئی شدید نقصان نہ پہنچایا۔ لاپیروز اپنے دونوں جہاز لے کر خلیج سے باہر آ گیا، کبھی واپس نہ لوٹنے کے لیے سارا بحری بیڑہ 1778ء میں جنوبی بحر الکاہل میں کھو گیا تھا، لاپیروز اور سارا عملہ ماسوائے ایک رکن کے غرق ہو گیا۔“

پوری ایک صدی بعد تلنک قبیلے کے سردار کووی نے کینیڈین ماہر بشریات جی ٹی ایمینز کو گورے آدمی کے ساتھ اپنے آباؤ اجداد کی پہلی ملاقات کی کہانی سنائی جو سینہ بہ سینہ چلتی آئی تھی۔ تلنک کے پاس کوئی تحریری ریکارڈ نہیں تھا اور نہ ہی کووی نے کبھی لاپیروز کی بات سنی تھی۔ کووی کی بتائی ہوئی کہانی کا ایک کلرا ذیل میں دیا جا رہا ہے:

”ایک موسم بہار کے آخر میں تلنک کا بہت بڑا حصہ تانبے کی تجارت کے لیے یا کوت کے شمال کی طرف گیا۔ لوہا زیادہ قیمتی لیکن ناقابل حصول تھا۔ Lituya خلیج میں داخل ہونے پر لہریں چار ڈونگوں کو کھا گئیں۔ جب زندہ بچ جانے والے خیمے لگا کر مرنے والوں کے سوگ میں بیٹھے ہوئے تھے تو وہ عجیب و غریب چیزیں خلیج میں نمودار ہوئیں۔ کوئی نہیں جانتا تھا کہ

وہ چیزیں کیا تھیں۔ وہ بہت بڑے بڑے سفید پروں والے کالے پرندے لگتے تھے۔ تلنکٹ کا اعتقاد ہے کہ یہ دنیا ایک بہت بڑے پرندے نے بنائی جو اکثر شکاری (Raven) کا روپ اختیار کر لیتا ہے اسی پرندے نے صندوقوں میں قید سورج، چاند اور ستاروں کو آزاد کیا تھا۔ شکاری کو دیکھ لینے سے انسان پتھر کے بن جاتے تھے۔ تلنکٹ خوف کے مارے بھاگ کر جنگل میں چھپ گئے، لیکن کچھ دیر بعد خود کو بالکل ٹھیک ٹھاک اور محفوظ پا کر کچھ ایک زیادہ جرات مند افراد ریگ کر باہر آئے اور گو بھی کے پتوں کو لپیٹ کر بھونڈی سی دور بینیں بنائیں۔ انہیں یقین تھا کہ ان دور بینوں کے ذریعے دیکھنے سے وہ پتھر کے نہیں بنیں گے۔ گو بھی کے پتوں کے اندر سے یہ لگا کہ وہ قوی الجشہ پرندے اپنے پر سمیٹ رہے تھے اور چھوٹے چھوٹے قاصدوں کے جھنڈان کے جسموں میں سے نکلے اور پروں پر رینگنے لگے۔

”اب ایک تقریباً اندھے ضعیف جنگ جو نے لوگوں کو اکٹھا کیا اور کہا کہ اس کی عمر ان سے بہت زیادہ ہے لہذا اجتماعی بہتری کے لیے وہ یہ تعین کرے گا کہ شکاری اس کے بچوں کو پتھر کا بناتا ہے یا نہیں۔ وہ اپنا سمندری اور بلاؤ کی کھال سے بنا ہوا چنہ پہن کر ڈونگے میں بیٹھا اور شکاری کی طرف چپو چلانے لگا۔ وہ اس پر چڑھا اور عجیب و غریب آوازیں سنیں۔ اپنی کمزور نظر کے ساتھ وہ اپنے سامنے حرکت کرتی ہوئی بہت سی کالی شمشیروں میں صاف صاف تمیز نہ کر سکا۔ شاید وہ کوئے تھے۔ اپنے لوگوں میں واپس آنے پر سب اس کے گرد جمع ہو گئے اسے زندہ دیکھ کر وہ بہت حیران تھے۔ انہوں نے یہ جاننے کے لیے اسے چھوا اور سونگھا کہ کیا وہ واقعی زندہ تھا۔ کافی سوچ بچار کے بعد بوڑھے آدمی نے خود کو اس بات پر قائل کیا کہ وہ شکاری دیوتا کے پاس نہیں بلکہ انسانوں کے ہی بنائے ہوئے ایک بہت بڑے ڈونگے پر گیا تھا اور کالی شمشیریں کوئے نہیں بلکہ مختلف قسم کے لوگ تھے۔ اس نے تلنکٹ کو قائل کیا جو اس کے بعد بحری جہازوں پر گئے اور کھالوں کے بدلے میں بہت سی عجیب و غریب چیزیں، خصوصاً لوہا لیا۔“

تلنکٹ نے ایک اجنبی ثقافت کے ساتھ تقریباً بالکل پر امن پہلی ملاقات کا مکمل طور پر قابل شناخت اور درست ترین بیان زبانی روایت میں محفوظ رکھا۔<sup>۵</sup>

اگر کسی روز ایک زیادہ ترقی یافتہ غیر اراضی تہذیب کے ساتھ ملاقات ہو گئی تو کیا وہ کافی حد تک پر امن ہو گی؟ یا وہ زیادہ ترقی یافتہ تہذیب ہمارے تکنیکی طور پر پسماندہ



معاشرے کو زیادہ خوف ناک مقابلے سے دوچار کر دے گی؟ سولہویں صدی کے اوائل میں وسطی میکسیکو میں ایک اعلیٰ تہذیب قائم تھی۔ آزنکوں کے پاس یادگاری عمارتیں، واضح ریکارڈ سازی، نفیس آرٹ اور یورپ کے کسی بھی کیلنڈر سے بہتر فلکیاتی کا کیلنڈر موجود تھا۔ میکسیکو کے بحری جہاز کی لائی ہوئی آزنک مصنوعات کو دیکھ کر مصور البریخت ڈیور نے اگست 1520ء میں لکھا: ”میں نے آج سے پہلے ایسی کوئی چیز نہیں دیکھی جس نے میرے دل کو اس قدر مسرور کیا ہو۔ میں نے ایک چھٹ (فیدم) چوڑا مکمل طلائی سورج دیکھا (یہ درحقیقت آزنک فلکیاتی کیلنڈر تھا)؛ اور اتنا ہی بڑے چاندی کا بنا ہوا چاند۔ ان کے علاوہ ہر قسم کے ہتھیار، زرہ بکتریں اور حیران کن آلات حرب بھی تھے، جن کو دیکھنا عجائب کو دیکھنے سے بہتر تھا۔“ دانشور لوگ آزنک کتب کو دیکھ کر حیران رہ گئے۔ ان میں سے ایک نے کہا ”وہ بالکل مصری کتابوں جیسی تھیں۔“ ہرنان کورٹے نے دارالحکومت ٹانوج ٹیٹلان کے ذکر یوں کیا، ”یہ دنیا کے خوب صورت ترین شہروں میں سے ایک ہے۔ لوگوں کی سرگرمیاں اور مشاغل ہسپانویوں جتنے اعلیٰ پایہ کے اور اتنے ہی منظم اور باقاعدہ ہیں۔ برہی خدا کے علم اور دیگر مہذب قوموں کے ساتھ رابطے میں کم تر خیال کرتے ہوئے یہ دیکھنا حیران کن ہے کہ وہ کن چیزوں کے مالک ہیں۔“ یہ الفاظ لکھنے کے دو سال بعد کورٹے نے ٹانوج ٹیٹلان کو بجی کھچی آزنک تہذیب سمیت تباہ و برباد کر دیا۔ اس بارے میں آزنکوں کا بیان یوں ہے:

”ماکتیزوما (آزنک شہنشاہ) اس پر بھونچکا اور خوف زدہ ہو کر رہ گیا جو اس نے سنا تھا۔ وہ ان کی خوراک کے بارے میں بہت پریشان تھا، لیکن جس چیز نے اس پر غشی طاری کر دی وہ لمبارڈ بندوق تھی جو ہسپانویوں کے حکم پر چلائی گئی تھی۔ اس نے ہر طرف تباہی پھیلا دی۔ شدید شور سے کوئی بے جان ہو کر رہ گیا، تو کوئی بے ہوش۔ بندوق کے اندر سے کوئی پتھر جیسی چیز آگ اور چنگاریوں کے فوارے میں سے باہر نکلی۔ دھواں گندی بدبو والا تھا؛ اس کی بو بیمار کر دینے والی اور متعفن تھی۔ اور ایک پہاڑ سے ٹکرانے والے گولے نے اسے ریزہ ریزہ کر دیا۔ اس نے ایک درخت کو برادے میں تبدیل کر دیا۔ درخت یوں غائب ہوا جیسے وہ اسے نگل گئے ہوں..... جب ماکتیزوما کو یہ سب کچھ بتایا گیا تو وہ خوف زدہ ہو گیا، اس پر غشی طاری ہو گئی اور دل نے ساتھ دینا چھوڑ دیا۔“

خبریں مسلسل آتی رہیں: ”ہم ان کی طاقت کے مقابلے میں کچھ بھی نہیں۔“ ماکتیز و ما کو بتایا گیا: ”ہم ان کے مقابلے میں نہ ہونے کے برابر ہیں۔“ ہسپانویوں کو ”آسمانوں سے آنے والے دیوتا“ کہا جانے لگا۔ بہر حال آذکوں کو ہسپانویوں کے بارے میں کوئی غلط فہمی نہ تھی۔ انہوں نے ان کا ذکر ان الفاظ میں کیا:

”وہ بندروں کی طرح سونے پر ٹوٹ پڑے ان کے چہرے دمک رہے تھے۔ سونے کے لیے ان کی حرص ناقابل تسکین تھی؛ انہوں نے اس کے لیے تکالیف اٹھائیں، انہیں اس کی لت پڑ گئی، وہ سڑوں کی طرح سونا اپنے اندر ٹھونس لینا چاہتے تھے۔ وہ سونا ہاتھوں میں اچھالتے اور لہراتے ہوئے گلیوں میں پھرتے اور اپنے بارے میں بے معنی گفتگو اور بک بک کرتے رہے۔“

لیکن ہسپانوی کردار کے بارے میں ان کی بصیرت انہیں محفوظ نہ رکھ سکی۔ 1517ء میں میکسیکو والوں نے ایک بہت بڑا دنبالے دار تارا دیکھا تھا۔ ایک داستان کے مطابق آذک دیوتا کیتزال کو مثل کو مشرقی سمندر پار سے ایک سفید جلد والے آدمی کے روپ میں لوٹا تھا۔ ماکتیز و ما نے اس داستان کے سحر میں گرفتار ہو کر اپنے تمام ماہرین فلکیات کو فوراً قتل کروا دیا، کیونکہ انہوں نے دنبالے دار تارے کی پیشگوئی اور وضاحت نہ کی تھی۔ آنے والی تباہی کے یقین میں ماکتیز و ما لا پروا اور پڑ مردہ ہو گیا۔ آذکوں کی توہم پرستی اور اپنی اعلیٰ ٹیکنالوجی کی اعانت سے 1521ء میں یورپیوں اور ان کے حلیفوں کے 40 آدمیوں پر مشتمل دستے نے دس لاکھ لوگوں کی ایک اعلیٰ تہذیب کو مکمل مغلوب اور قطعی طور پر تباہ و برباد کر دیا۔ آذکوں نے پہلے کبھی گھوڑا نہیں دیکھا تھا، اس ”نئی دنیا“ میں کوئی گھوڑا تھا ہی نہیں۔ انہوں نے جنگ کے دوران لوہے کی دھاتوں کا استعمال نہیں کیا اور ابھی تک آتشیں ہتھیار بھی ایجاد نہیں کیے تھے۔ تاہم ہسپانویوں اور ان کے درمیان کائنات کی تفاوت بہت زیادہ نہیں تھا۔ چند ایک صدیوں کا ہی فرق ہوگا۔

کھکشاں میں ہم ضرور سب سے زیادہ پسماندہ تکنیکی معاشرہ ہوں گے۔ ہم سے بھی زیادہ پسماندہ معاشرے کے پاس ریڈیو علم فلکیات بالکل نہیں ہوگا۔ اگر زمین پر ثقافتی تصادم کا درد ناک تجربہ ہی کھکشاں میں معیار بنے تو لگتا ہے کہ ہم بالکل تباہ ہو کر رہ جائیں گے۔ لیکن یہ واقعہ نہیں ہوا۔ شاید اجنبیوں کے ارادے بے لچک طور پر شفیق ہیں، کورٹے کی

بجائے لاپرواز کے ارادوں جیسے۔ کیا ایسا ہو سکتا ہے UFOs اور قدیم خلا بازوں کے بارے میں تمام خدشات کے باوجود ہماری تہذیب ابھی تک غیر دریافت شدہ ہے؟

ایک طرف تو ہم نے یہ دلیل پیش کی ہے کہ اگر تکنیکی تہذیبوں کے بہت چھوٹے سے جزو نے بھی آپس میں مل کر اور تباہ کن ہتھیاروں کے ساتھ زندہ رہنا سیکھ لیا ہو تو کہکشاں میں ترقی یافتہ تہذیبوں کی ایک بہت بڑی تعداد موجود ہوگی۔ ہم ایک ست رفتار بین النجوم پرواز کر چکے ہیں اور تیز رفتار بین النجوم پرواز کو بنی نوع انسان کے لیے ایک مکمل کامیابی سمجھتے ہیں۔ دوسری طرف ہم یہ بھی کہتے ہیں کہ زمین پر کسی کے آنے کا کوئی بین ثبوت موجود نہیں، نہ اب ہے اور نہ ہوگا۔ کیا یہ دونوں باتیں متضاد نہیں؟ اگر قریب ترین تہذیب مثلاً 200 نوری سال دور ہے، تو تقریباً روشنی کی رفتار سے وہاں پہنچنے میں 200 سال لگیں گے۔ قریبی تہذیبوں والی مخلوقات روشنی کی رفتار کے ایک فی صد کے دسویں حصے جتنی رفتار پر سفر کر کے بھی زمین پر انسانی دور کے دوران آگئی ہوتیں۔ وہ یہاں کیوں نہیں آئے؟ بہت سے ممکنہ جواب ہیں۔ اگرچہ یہ بات ارسطاس اور کاپرنیکس کی روایت سے متضاد ہے لیکن ہم شاید اولین ہیں۔ کہکشاں کی تاریخ میں نمودار ہونے والی کوئی تکنیکی تہذیب لازمی طور پر پہلی ہوگی۔ غالباً ہم اپنے اس اعتقاد میں غلط فہمی کا شکار ہیں کہ کم از کم کچھ عارضی تہذیبیں اہنیر بادی سے گریز کر گئیں۔ شاید بین النجوم خلائی پرواز میں کوئی غیر متوقع مسئلہ ہو۔ تاہم روشنی کی رفتار سے کہیں کم رفتاروں پر یہ دیکھنا مشکل ہے کہ یہ رکاوٹیں کیا ہو سکتی ہیں۔ یا شاید وہ یہاں موجود ہیں لیکن اپنے کہکشانی ضابطہ اخلاق کے تحت کہیں چھپے ہوئے ہیں اور ابھرتی ہوئی تہذیبوں میں مداخلت نہیں کرتے۔ ہم انہیں تجسس کے ساتھ اور غیر جذباتی طور پر خود کو دیکھتے ہوئے تصور کر سکتے ہیں، جیسے ہم سمندری کائی میں بیکٹر یا نئی تہذیب کو اس بات کا تعین کرنے کے لیے دیکھتے ہیں کہ کیا ہم اس سال بھی اپنی بربادی سے گریز کر پائیں گے یا نہیں۔

لیکن ایک اور توضیح بھی ہے جو ہمیں معلوم ہر چیز کے ساتھ مطابقت رکھتی ہے۔ اگر ڈھیروں سال قبل ایک ترقی یافتہ بین النجوم سفر کرتی ہوئی تہذیب 200 نوری سال دور نمودار ہوئی تو یہ سوچنے کی کوئی وجہ نہیں کہ یہاں زمین کے حوالے سے کوئی خاص بات پہلے ہی موجود تھی۔ انسانی ٹیکنالوجی کی کوئی بھی دستکاری، حتیٰ کہ ریڈیو مواصلات کے پاس روشنی کی



رفقار سے سفر کرتے ہوئے بھی 200 نوری سال دور جانے کا وقت نہیں تھا۔ ان کے نقطہ نظر سے تمام نزدیکی نظام کو اکب تحقیق یا آبادکاری کے لئے کم و بیش یکساں طور پر دلچسپی کے حامل ہیں۔<sup>8</sup>

ایک ابھرتی ہوئی تکنیکی تہذیب اپنے آبائی سیاراتی نظام کی چھان بین اور بین النجوم خلائی پرواز کی منزل تک ترقی کر لینے کے بعد دھیرے دھیرے اور آزمائشی طور پر قریبی ستاروں کی جانچ پڑتال شروع کرے گی۔ کچھ ستاروں کے پاس کوئی موزوں سیارے نہیں ہوں گے۔ شاید وہ سب دیو قامت کیسی دنیا میں ہیں یا چھوٹے چھوٹے سیارچے۔ دیگر کے ہمراہ موزوں سیارے ہوں گے، لیکن کچھ آباد رہ چکے ہوں گے یا فضا زہریلی یا آب و ہوا غیر مناسب ہوگی۔ بہت سی صورتوں میں رہائشیوں کو اپنا آپ تبدیل کرنا پڑا ہوگا۔ ان کی دنیا نے انہیں کافی مناسب حد تک نرم مزاج بنا دیا ہوگا۔ کبھی کبھار کوئی موزوں دنیا تلاش اور آباد کر لی جائے گی۔ نئے بین النجوم خلائی جہاز بنانے کے لیے سیاراتی ذرائع کا استعمال ایک سست عمل ہے۔ آخر کار اگلی پشت کا تحقیقی مشن اور آبادکاری کا منصوبہ ان ستاروں کے لیے روانہ ہوگا جہاں ابھی تک کوئی نہیں جاسکا۔ اور اس طریقے سے کوئی تہذیب بیل کی طرح سے دنیاؤں کے درمیان آہستہ آہستہ اپنا راستہ بنا سکتی ہے۔

ممکن ہے کہ کسی آنے والے وقت میں ترقی پذیر نئی دنیاؤں کی آبادیوں کی تیسری اور زیادہ اعلیٰ قاعدوں والی کوئی اور خود انحصار اور پھیلتی ہوئی تہذیب دریافت کر لی جائے۔ آپس میں رابطہ ریڈیو یا کسی اور دور دراز ذریعے کے ساتھ بہت ممکن طور پر پہلے ہی کیا جا چکا ہوگا۔ نوواردگان شاید ایک مختلف قسم کا نوآبادیاتی معاشرہ ہوں۔ اس بات کا ادراک کیا جاسکتا ہے کہ مختلف سیاراتی ضرورتوں والی دو پھیلتی ہوئی تہذیبیں ایک دوسرے کو نظر انداز کر دیں گی۔ ان کی وسعت پذیری کے نفیس اور نازک نمونے باہم پیچھا لیکن متصادم نہیں ہوں گے۔ وہ کہکشاں کے کسی خطے کی تحقیق و تفتیش کے لیے آپس میں تعاون کر سکتی ہیں۔ حتیٰ کہ قریب ترین تہذیبیں بھی ہمارے مبہم سے نظام شمسی میں کبھی بھی اتفاقاً در آئے بغیر ہی ایسے الگ تھلگ اور مشترکہ نوآبادیاتی منصوبوں میں لاکھوں کروڑوں سال گزار سکتی ہیں۔

کسی بھی تہذیب کے لیے، اس وقت تک ایک بین النجوم خلائی سفر کے مرحلے تک پہنچنا ممکن نہیں جب تک کہ وہ اپنی تعداد کو محدود نہ کر لے۔ آبادی میں بہت زیادہ اضافہ

والا کوئی بھی معاشرہ اپنی تمام توانائیاں اور تکنیکی ہنرمندیاں اپنے سیارے کی آبادی کو خوراک کھلانے اور ان کی دیکھ بھال کرنے میں ہی صرف کر بیٹھے گا۔ یہ ایک لازمی نتیجہ ہے اور اس کی بنیاد کسی بھی اعتبار سے کسی مخصوص تہذیب کی ذہنی برتری پر نہیں۔ کسی بھی سیارے پر، چاہے اس کا حیاتیاتی اور سماجی نظام کچھ بھی ہو، آبادی میں بہت زیادہ اضافہ ہر ہر ذراع کو ہڑپ کر جائے گا۔ اس سے برعکس صورت میں سنجیدہ بین النجوم تحقیق اور آباد کاری میں مصروف معاشرے کو اپنی افزائش آبادی صفر یا کئی نسلوں تک اس کے قریب تر رکھنا ہوگی۔ چاہے تیز افزائش آبادی پر لگائی گئی پابندیاں کسی شاداب بہشت میں پہنچنے کے بعد ہٹالی جائیں، تب بھی افزائش آبادی کی بہت کم شرح والی تہذیب کو بہت سی دنیا میں آباد کرنے میں کافی عرصہ لگے گا۔

میرے رفیق کارولیم نیومن اور میں نے حساب کتاب لگایا کہ اگر کم شرح افزائش آبادی والی کوئی خلائی تہذیب دس لاکھ سال قبل دو سو نوری سال دور نمودار ہوئی اور موزوں دنیاؤں پر آباد کاری کرتے ہوئے باہر کی جانب پھیلی ہو تو آج ان کے کوئی جہاز ہمارے نظام شمسی میں داخل ہو رہے ہوں گے۔ لیکن دس لاکھ سال ایک انتہائی طویل عرصہ ہے۔ اگر قریب ترین تہذیب کی عمر ابھی اتنی نہیں تو اس کے خلائی جہاز ابھی ہم تک نہیں پہنچے ہوں گے۔ دو سو نوری سال قطر والے ایک کمرے میں دو لاکھ سورج اور آباد کاری کے لیے موزوں دنیاؤں کی شاید اتنی ہی تعداد شامل ہوتی ہے۔ دو لاکھ دیگر دنیاؤں کی آباد کاری کے بعد ہی چیزوں کے معمول کے بہاؤ میں ہمارا نظام شمسی ایک مقامی تہذیب کے ٹھکانے کے لئے اتفاقاً دریافت ہوگا۔ کسی تہذیب کے دس لاکھ سال پرانا ہونے سے کیا مراد ہے؟ چند عشرے پہلے ہی ہمارے پاس ریڈیو دوربینیں اور خلائی جہاز آئے، ہماری تکنیکی تہذیب چند سو سال پرانی ہے، جدید نوعیت کے سائنسی خیالات چند ہزار سال اور تہذیب چند دس ہزار سال قبل پیدا ہوئی۔ اس سیارے پر بنی نوع انسان کا ارتقاء محض چند ملین سال قبل ہی ہوا۔ تکنیکی ترقی کی ہماری موجودہ شرح پر کوئی دس لاکھ سال پرانی ترقی یافتہ تہذیب ہم سے اتنی ہی آگے ہے جتنے کہ ہم چھوٹے لیمر یا مکا کا بندر سے آگے ہیں۔ کیا ہم اس کی موجودگی کو پہچان بھی لیں گے؟ کیا ہم سے دس لاکھ سال زیادہ ترقی یافتہ معاشرہ آباد کاری یا بین النجوم خلائی پروازوں میں دلچسپی رکھتا ہوگا؟ لوگ ایک وجہ سے محدود دور حیات رکھتے ہیں۔ ہو

سکتا ہے حیاتیاتی اور طبی سائنسوں میں زبردست ترقی اس کا مناسب علاج کر لے۔ کیا ہم خلائی پرواز کے اس لئے اتنے شوقین ہیں کیونکہ یہ ہمیں اپنے دور حیات سے بالاتر کر کے دوام بخشنے کی راہ ہے؟ کیا ایسا ممکن ہے کہ بنیادی طور پر غیر فانی مخلوقات پر مشتمل ایک تہذیب بین النجوم تحقیق و تفتیش کو بالکل بچکا نہ خیال کرتی ہو؟ شاید اسی لیے کوئی ہم سے ملنے نہیں آیا کیونکہ ستارے خلاء کی وسعت میں بکثرت اس طرح چھٹکے ہوئے ہیں کہ قریبی تہذیب ہم تک پہنچنے سے پہلے ہی اپنا تحقیقی ارادہ تبدیل کر لیتی ہے یا کسی ناقابل سراغ شکل میں ارتقاء کر جاتی ہے۔

سائنسی کہانیوں اور UFO ادب میں ایک بنیادی تصور یہ ہے کہ غیر ارضی مخلوقات تقریباً ہم جتنی ہی قابلیت رکھتی ہیں۔ شاید ان کے خلائی جہاز یا شعاعی گن ذرا مختلف قسم کی ہے، لیکن لڑائی میں \_\_\_\_\_ سائنسی کہانیوں میں تہذیبوں کے درمیان لڑائیاں پیش کرنا بہت پسندیدہ ہے \_\_\_\_\_ وہ اور ہم برابر کی چوٹ ہیں۔ درحقیقت اس بات کا کوئی امکان نہیں کہ وہ کہکشاں تہذیبیں ایک ہی سطح پر آپس میں ملیں۔ کسی بھی مسابقت میں کوئی ایک دوسری پر پوری طرح غالب آ جائے گی۔ دس لاکھ سال کافی ہوتے ہیں۔ اگر کوئی ترقی یافتہ تہذیب ہمارے نظام شمسی میں پہنچتی تو ہم اس کا کچھ بھی نہ کر پاتے۔ ان کی سائنس اور ٹیکنالوجی ہم سے کہیں آگے ہوگی۔ اس ترقی یافتہ تہذیب کے ممکنہ بدخواہ اداروں کے متعلق پریشان ہونا فضول ہے، جس کے ساتھ شاید ہمارا تعلق بنے گا۔ یہ زیادہ قرین قیاس ہے کہ ان کے اتنے طویل عرصے تک بچے رہنے کی حقیقت کا مطلب یہ ہے کہ انہوں نے آپس میں اور دوسروں کے ساتھ مل کر رہنا سیکھ لیا ہے۔ غیر ارضی مخلوق کے ساتھ تعلق کے بارے میں ہمارے خدشات شاید اپنی ہی پسماندگی کے عکس ہیں، اپنی ماضی کی تاریخ سے متعلق ہمارے احساس جرم کا اظہار: تہذیبوں کی آمد پر تباہیاں، ہم سے ذرا سی ہی زیادہ پسماندہ ہوں گی۔ ہمیں کولمبس، آراواک، کورے اور آزنک اور تلنک میں لاپرواہ کے بعد والی پشتوں کا انجام بھی یاد ہے۔ ہم یاد کرتے اور پریشان ہوتے ہیں۔ لیکن اگر ہمارے آسمانوں میں کوئی بین النجوم جنگی بیڑا نمودار ہوا تو میں یہ پیشین گوئی کرتا ہوں کہ ہم بہت صلح جو ہو جائیں گے۔

ایک بہت مختلف قسم کا رابطہ کہیں زیادہ قرین قیاس ہے \_\_\_\_\_ پیچھے ہم نے خلا کی کسی اور تہذیب کی جانب سے ایک بھرپور اور پیچیدہ پیغام (غالباً ریڈیو سے) موصول ہونے کی



صورت پر بحث کی، لیکن ان کے ساتھ جسمانی رابطے کا لحد بھر کے لیے بھی نہیں سوچا۔ اس مؤخر الذکر صورت میں پیغام بھیجنے والی تہذیب کے لیے یہ جاننے کا کوئی طریقہ نہیں کہ ہم نے وہ پیغام وصول کیا ہے یا نہیں۔ اگر ہمیں پیغام اشتعال انگیز یا خوفزدہ کر دینے والا لگا تو ہم جواب دینے کی زحمت گوارا نہیں کریں گے۔ لیکن پیغام میں قابل قدر اطلاع موجود ہونے پر ہماری اپنی تہذیب کے لیے حیرت انگیز نتائج برآمد ہوں گے۔ بیگانگی سائنس و ٹیکنالوجی، آرٹ، موسیقی، سیاسیات، اخلاقیات، فلسفے، مذہب کی بصیرت اور سب سے بڑھ کر انسانی حالت میں بہت بڑی تبدیلی پیدا ہوگی۔

چونکہ ہم سائنسی اور ریاضیاتی بصیرتیں کسی دوسری تہذیب کے ساتھ بانٹیں گے، اس لیے مجھے یقین ہے کہ بین النجوم پیغام کی تفہیم مسئلے کا آسان ترین حصہ بن جائے گا۔ یو۔ ایس کاگریس اور یو۔ ایس۔ ایس آر کی مجلس وزراء کو غیر ارضی ذہانت کی تحقیق میں فنڈ مہیا کرنے کے لیے قائل کرنا ایک مشکل کام ہے۔<sup>۱۱</sup> درحقیقت ان تہذیبوں کو شاید دو بڑے درجوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے: ایک وہ جس میں سائنسدان غیر سائنسدانوں کو سیاروں سے باہر کی ذہانت تلاش کرنے پر قائل کرنے کے قابل ہیں، جس میں توانائیاں خصوصی طور پر اندر سے مہیا کی جاتی ہے، جس میں روایتی نظریات جوں کے توں رہے اور معاشرہ ستاروں سے ہچکچاتا اور شکست خوردہ ہے۔ دوسرا درجہ وہ ہے جس میں دیگر تہذیبوں کے ساتھ رابطے کا نقطہ نظر بہت وسیع ہے، اور بہت زبردست تلاش شروع کی گئی ہے۔

یہ انسان کی چند ایسی کوششوں میں سے ایک ہے، جس میں ناکامی بھی کامیابی ہے۔ اگر ہم لاکھوں ستاروں سے غیر ارضی ریڈیو پیغامات کے لیے زبردست تحقیق کریں اور کچھ بھی نہ سن پائیں تو یہ نتیجہ اخذ کریں گے کہ کہکشاں تہذیبیں انتہائی شاذ و نادر ہیں۔ یہ نتیجہ کائنات میں ہمارے مقام کی فضیلت ظاہر کرے گا۔ اس سے ہمیں پتہ چلے گا کہ ہمارے سیارے پر زندہ چیزیں کس قدر خاص الخاص ہیں اور ہر انسان کی انفرادی اہمیت نمایاں ہوگی۔ یہ کام پوری تاریخ انسانی میں کوئی چیز نہیں کر سکی۔ اگر ہم کامیاب رہے تو ہماری نوعی تاریخ اور ہمارا سیارہ ہمیشہ ہمیشہ کے لیے تبدیل ہو جائے گا۔

غیر ارضی مخلوقات کے لیغیر مبہم جعلی بین النجوم پیغام بھیجنا بہت آسان ہے۔ مثلاً ایسے پہلے دس عدد جو صرف اپنے اوپر ہی تقسیم ہو سکتے ہیں۔ یعنی 1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23 یہ انتہائی خارج از امکان ہے کہ کوئی قدرتی طبعی عمل صرف پہلے دس اعداد پر مشتمل ریڈیو پیغام نشر کر سکے۔ اگر ہمیں کوئی ایسا پیغام موصول ہوا تو اس سے ہم یہ نتیجہ اخذ کریں گے کہ وہاں کوئی ایسی تہذیب موجود ہے جسے کم از کم ابتدائی اعداد پسند ہیں۔ لیکن زیادہ ممکن صورت یہ ہے کہ بین النجوم مواصلات چری کاغذ (Palimpsest) کی قسم کا ہوگا۔ قدیم لکھاری پیپرس یا پتھر کم پڑ جانے پر چری کاغذ پر ہی مٹا مٹا کر دوبارہ لکھا کرتے تھے۔ شاید کسی مشابہہ تعدد ارتعاش یا زیادہ تیز اوقات میں وہاں کوئی اور پیغام پہلے والے کی جگہ لے لیتا ہو۔ بین النجوم گفتگو کی زبان بھی شاید ایسی ہی ہوگی۔ پہلا پیغام بار بار دہرایا جائے گا کیونکہ اسے نشر کرنے والی تہذیب کے پاس یہ جاننے کی کوئی راہ نہیں ہوگی کہ ہم نے وہ پیغام کب وصول کیا اور پھر حقیقی پیغام آئے گا۔ ریڈیو ٹیکنالوجی وہ پیغام ناقابل ادراک طور پر بھرپور بنا سکتی ہے۔ شاید جب ہم رابطہ پیدا کریں تو خود کو کہکشاںی انسائیکلو پیڈیا کی جلد 3,267 میں پائیں۔

ہم دیگر تہذیبوں کی نوعیت دریافت کریں گے۔ وہ بہت سی ہوں گی، ہر ایک ایسے نامیاتی اجسام پر مشتمل جو اس سیارے کی کسی بھی شے سے حیران کن طور پر مختلف ہوں گے۔ وہ کائنات کا نظارہ کچھ مختلف انداز سے کریں گے۔ ان کے فنون اور سماجی وظائف مختلف ہوں گے۔ وہ ایسی چیزوں میں دلچسپی رکھتے ہوں گے جن کے بارے میں ہم نے کبھی سوچا بھی نہیں۔ ان کے علم کے ساتھ اپنے علم کا موازنہ کر کے ہم بے پایاں حد تک نشوونما کریں گے اور اپنی نئی نئی حاصل کردہ معلومات کو کمپیوٹر میں داخل کر کے یہ دیکھنے کے قابل ہو سکیں گے کہ کس قسم کی تہذیب کہکشاں میں کہاں رہتی ہے۔ ذرا آپ ایک بہت بڑے کہکشاںی کمپیوٹر، ایک مخزن کا تصور کریں، جس کے اندر ہماری کہکشاں میں تمام تہذیبوں کی نوعیت اور سرگرمیوں کے بارے میں معلومات کم و بیش تازہ ترین حقائق تک شامل ہیں: کائنات میں حیات کا ایک عظیم کتب خانہ۔ کہکشاںی انسائیکلو پیڈیا کے اندراجات میں شاید ایسی

تہذیبوں کے خلاصے بھی درج ہوں جو ترجمہ کر لینے میں کامیابی کے بعد بھی ہمارے لئے مزید تمثیلی اور جی ترسانے والے رہیں۔

انجام کار اپنی مرضی سے کافی وقت لے کر ہم جواب دینے کا فیصلہ کریں گے۔ ہم اپنے بارے میں اطلاع نشر کریں گے۔ شروع میں بالکل بنیادی قسم کی \_\_\_\_\_ کیونکہ بین النجوم مکالمے کا آغاز تو ہم کریں گے لیکن خلا کے وسیع فاصلوں اور روشنی کی محدود رفتار کی وجہ سے وہ مکالمہ ہماری بہت دیر تک کی اولادوں تک جاری رہے گا۔ اور کسی روز ایک انتہائی دور دراز ستارے کے سیارے پر موجود مخلوق ہم سے کہکشانی انسائیکلو پیڈیا کے تازہ ترین ایڈیشن کی ایک کاپی اور کہکشانی تہذیبوں کی برادری میں نئے شامل ہونے والے معاشرے کے بارے میں کچھ معلومات حاصل کرنے کی درخواست کرے گی۔

### حواشی:

1. فوریر کی وجہ شہرت ٹھوس اجسام میں حرارت کی اشاعت پر اس کی تحقیق ہے جسے آج سیاروں کی سطحوں کی خصوصیات سمجھنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ موجوں اور دیگر معیادی حرکتوں پر تحقیق نے بھی اسے شہرت دلائی۔ علم ریاضی کی ایک شاخ ”فوریر تجزیہ“ کہلاتی ہے۔
2. ”Hypostyle“ یونانی زبان کا لفظ ”hypo“ یعنی نیچے اور ”Stylas“ یعنی ستون کا مرکب ہے۔ اس کے لغوی معنی ستونوں کی ”قطاروں پر لگی ہوئی چھت“ ہیں۔ کارناک کا ہال اسی انداز میں بنا ہوا ہے۔ (مترجم)

3. پورٹو ریکو (Puerto Rico) کا نام 1932ء سے قبل Porto Rico تھا۔ یہ ویسٹ انڈیز میں یو۔ ایس کا جزیرہ تھا اور 1952ء میں دولت مشترکہ میں شامل ہوا۔ (مترجم)

4. اس علامت = کا مطلب ہے ”تقریباً مساوی۔“
5. جب لاپیروز فرانس میں جہاز کے لیے عملہ جمع کر رہا تھا تو بہت سے ذہین اور مشتاق نوجوانوں نے درخواستیں دیں لیکن انہیں واپس لوٹا دیا گیا۔ بحر اوقیانوس میں سارڈینیا کے شمال میں فرانسیسی جزیرے کورسیکا سے آنے والا توپخانے کا ایک افسر بھی ان ناامید لوٹنے والوں میں شامل تھا۔ اس افسر کا نام نیپولین بونا پارٹ تھا۔ تاریخ عالم میں یہ لمحہ ایک اہم موڑ ثابت ہوا۔ اگر لاپیروز نے نیپولین کو بھی بھرتے کر لیا ہوتا تو حجر روزنا شاید کبھی بھی نہ ملتا۔ شانپولیون نے مصری علامتی تحریروں کی راز



حل نہ کیا ہوتا اور ہماری حالیہ تاریخ متعدد حوالوں سے شاید کافی مختلف ہوتی۔

6. تلنگت سردار کووی کے بیان سے یہ ظاہر ہوتا ہے ایک ماقبل ادب ثقافت میں بھی کسی ترقی یافتہ تہذیب کے ساتھ ملاقات کا قابل شناخت بیان کئی پشتوں تک محفوظ رہ سکتا ہے۔ اگر لاکھوں سال قبل بھی کوئی ترقی یافتہ غیر ارضی تہذیب کے نمائندے زمین پر سیر کرنے آئے تھے اور جس ثقافت کے ساتھ ان کی ملاقات ہوئی چاہے وہ ماقبل ادب کی ہی تھی، لیکن ہم یہ توقع رکھ سکتے ہیں کہ اس ملاقات کی کوئی قابل شناخت صورت محفوظ رکھی گئی۔ لیکن واحد ایسی صورت بھی موجود نہیں کہ جس میں تکنیکی ادوار سے پہلے کی کوئی داستان غیر ارضی تہذیب کے ساتھ ملاقات کے حوالے سے سمجھی جاسکے۔

7. یہ نام آرنک سلطنت کے دور میں تھا موجودہ میکسیکوٹی۔

8. ستاروں کی طرف جانے کے لیے متعدد تحریکیں ہو سکتی ہیں۔ اگر ہمارا سورج یا کوئی قریبی ستارہ انجاری دھماکے میں پھٹنے والا ہو تو بین السیاراتی خلائی پرواز کا بہت بڑا پروگرام فوراً دلچسپی کا حامل ہو سکتا ہے۔ اگر ہم بہت زیادہ ترقی یافتہ ہوں تو یہ دریافت ماورائے کہکشاں یا اندرون کہکشاں خلائی پرواز میں شدید دلچسپی پیدا کر سکتی ہے کہ کہکشاں مرکز کچھ ہی عرصہ بعد دھماکے سے پھٹنے والا ہے۔ ایسے کائناتی دھماکے اتنے کافی ہوتے ہیں کہ خانہ بدوش خلائی تہذیبیں عام ہوں گی۔ اس کے باوجود یہاں پر ان کی آمد بدستور بعید از امکان ہے۔

9. یہ بندر زیادہ تر ایشیاء میں پایا جاتا ہے، اس کی دم چھوٹی اور گال پھولے ہوئے ہوتے ہیں۔ (مترجم)

10. یا دیگر قومی ادارے بھی۔ ترجمان برطانوی محکمہ دفاع کی جانب سے اس اعلان پر ڈراغور کریں، جو لندن آبراور نے 26 فروری 1978ء کو شائع کیا: ”بیرونی خلا سے منتشر کیے جانے والے کوئی بھی پیغامات بی بی سی اور پوسٹ آفس کی ذمہ داری ہیں۔ غیر قانونی نشریات کا کھوج لگانا ان کا کام ہے۔“

11. Palimpsest ایک چرمی کاغذ یا لکھنے کے مواد کا کوئی ایسا ٹکڑا ہے جس پر سے ایک تحریر کو مٹا کر دوسری تحریر لکھی جاسکے۔ ایسی صورت میں اکثر پہلی تحریر کچھ ہلکی سی باقی رہ جاتی تھی۔ (مترجم)

## زمین کے لیے صدا کون بلند کرے گا؟

”میں اپنی نظروں کے سامنے مسلسل موت یا غلامی موجود ہوتے ہوئے ستاروں کے راز تلاش کرنے کے لیے آخر خود کو مشکل میں کیوں ڈالوں؟“

مونیٹی کے مطابق انہی سیڑز کا فیٹ فورٹ سے سوال (600 سال قبل مسیح)

”بے شمار لاکھوں سال پیچھے مڑ کر نظر دوڑانے سے ہم دلدلوں میں سے نکلنے کی جدوجہد کے ساتھ زندہ رہنے کی خواہش دیکھتے ہیں ایک صورت سے دوسری صورت اور ایک قوت سے دوسری قوت تک کی جدوجہد میں رہینگنا اور پھر یقین کے ساتھ زمین پر چلنا ہوا کو قابو میں لانے کی پشت در پشت کاوش گہرائیوں کی تاریکی میں ٹھسٹنا ہم اسے غصے اور بھوک کے عالم میں خود کو ختم کرتے اور پھر نیا ہمیں بدلے دیکھتے ہیں ہم اسے اپنے نزدیک تر اور عزیز و سعت پذیر اور واضح ہوتے ہوئے دیکھتے ہیں حتیٰ کہ آخر کار یہ ہمارے تک پہنچ جاتا ہے اور اس کا وجود ہمارے ذہنوں اور شریاتوں میں دھڑکتا ہے۔۔۔۔۔ یہ یقین کرنا ممکن ہے کہ تمام ماضی محض ایک آغاز کی ابتدا ہے اور جو کچھ ہے اور رہا ہے وہ صرف اور صرف طلوع سحر کا دھندلکا ہے۔ یہ یقین کرنا بھی ممکن ہے کہ ذہن انسانی نے جو کچھ کبھی بھی حاصل کیا وہ محض بیداری سے پہلے کا خواب ہے۔۔۔۔۔ ہم میں سے۔۔۔۔۔ سلسلہ نسل ذہن پھوٹیں گے جو اپنے آپ کو بہتر طور پر سمجھنے میں ہماری بے وقعتی میں ہم تک واپس پہنچیں گے۔ ایک روز آئے گا ایام کے غیر ختم سلسلہ میں ایک دن جب وجود اس وقت ہمارے خیالات پہناں اور ہماری جانکھوں میں مخفی وجود اس زمین پر کھڑے ہوں گے جیسے کوئی سٹول پر کھڑا ہو اور نہیں گے اور اپنے ہاتھ ستاروں تک بڑھائیں گے۔“

ایچ۔ جی۔ ویلز۔ ”مستقبل کی دریافت۔“

فطرت 326, 65 (1902ء)

کائنات کی دریافت کل ہی ہوئی ہے۔ دس لاکھ سال سے سب پر یہ واضح تھا کہ کرہ ارض کے علاوہ کوئی اور جگہ نہیں موجود نہیں۔ پھر ہماری نوع کے دور حیات کے 0.1 فیصد حصے میں ارسطارش اور ہمارے درمیان کی مدت میں ہم نے ہچکچاتے ہوئے اس بات پر غور کیا کہ ہم کائنات کا مرکز اور مقصد نہیں بلکہ بیکرائی اور ابدیت میں گم گشتہ ایک چھوٹی اور نازک سی دنیا پر رہتے ہیں جو عظیم بحر کائنات میں ادھر ادھر

بہہ رہی ہے۔ اور سطح بحر پر ایک کھرب کھشائیں اور کھرب ہاکھرب ستارے نقطوں کی مانند بکھرے پڑے ہیں۔ ہم نے جراتمندی کے ساتھ پانیوں کو آزمایا ہے اور بحر کو پسندیدہ اور اپنی فطرت کی بازگشت سے گونجتا ہوا پایا۔ ہم میں کوئی شے کائنات کو اپنا گھر مانتی ہے۔ ہم کو کی راکھ سے بنے ہیں۔ ہمارا مآخذ اور ارتقاء دور افتادہ کائناتی واقعات کے ساتھ مربوط ہے۔ کائنات کی کھوج اپنی ہی دریافت کا سفر ہے۔

جیسا کہ قدیم داستان گو جانتے تھے، ہم آسمان اور زمین کے بچے ہیں۔ اس سیارے پر اپنے عہد کے دوران ہم نے خطرناک ارتقائی ساز و سامان، تشدد اور رسومات، رہنماؤں کی فرمانبرداری اور بیگانوں کے لیے جارحیت انہی کی ہے جس نے ہماری بقاء کا مسئلہ پیدا کر دیا ہے۔ لیکن ہم نے دوسروں کے لیے درمندی اپنے بچوں اور بچوں کے بچوں کے لیے محبت، تاریخ سے سبق سیکھنے کی خواہش، اور ایک بلند پرواز وکولہ انگیز ذہانت بھی حاصل کی ہے۔ یہ ہماری مسلسل بقاء اور خوشحالی کے اوزار ہیں۔ ہمارے مزاج کا کونسا پہلو غالب آئے گا؟ یہ غیر یقینی ہے، خصوصاً اس وقت جب ہماری بصیرت اور ادراک اور پیش رفت صرف زمین تک ہی محدود ہیں۔ یا اس سے بھی بدتر یہ کہ اس زمین کے ہی ایک چھوٹے سے حصے تک۔ لیکن اوپر خلا کی بے پایاں وسعت موجود ہے، ایک ناقابل فرار منظر ہمارا منتظر ہے۔ ابھی تک غیر ارضی ذہانت کے کوئی واضح اشارے نظر نہیں آئے اور یہ بات ہمیں حیرت زدہ کر دیتی ہے کہ کیا ہم جیسی تہذیبیں اپنی بربادی کی جانب بے رحمی کے ساتھ اندھا دھند بڑھتی ہیں۔ جب ہم خلا سے زمین کا نظارہ کرتے ہیں تو ملکی سرحدیں نظر نہیں آتیں۔ جب ہم اپنے سیارے کو ستاروں کے محاصرے اور گھیرے کے سامنے روشنی کے ایک غیر نمایاں نقطہ کی صورت اختیار کر جانے والے پتے سے نیلے ہلال کی صورت میں دیکھتے ہیں تو نسلی یا قومی یا قومی تہذیبات کو قائم رکھنا کچھ مشکل ہو جاتا ہے۔ سفر وسعت نظر ہے۔

ایسی دنیا میں موجود ہیں جہاں حیات کبھی بھی نمودار نہیں ہوئی۔ ایسی دنیا میں بھی ہیں جو کائناتی اقتصادوں میں راکھ بن کر نیست و نابود ہو گئیں۔ ہم خوش قسمت ہیں: ہم زندہ ہیں، ہم طاقتور ہیں، اپنی تہذیب اور اپنی انواع کی فلاح ہمارے ہاتھوں میں ہے۔ اگر ہم زمین کے لیے آواز بلند نہیں کریں گے تو کون کرے گا؟ اگر ہم خود اپنی بقاء کے لیے ذمہ دار نہیں تو کون ہوگا؟

انسان اب ایک عظیم جدوجہد کا آغاز کر رہے ہیں، جو اگر کامیاب رہی تو وہ زمین پر آباد ہونے یا درختوں سے نیچے اترنے جتنی ہی اہم ہوگی۔ ہم وقفے وقفے سے ہنگامی طور پر زمین کے بندھن توڑ رہے ہیں۔ استعماری طور پر اپنے اندر زیادہ قدیم دماغوں کی ہدایت سے نیشنل میں، طبیعی طور پر سیاروں کی سفری مہمات اور ستاروں سے آنے والے پیغامات کو سننے میں یہ دو مشکل عزائم استواری کے ساتھ باہم منسلک ہیں۔ مجھے یقین ہے کہ ان میں سے ہر ایک دوسرے کے لیے بنیادی شرط ہے۔ لیکن ہماری توانائیاں جنگ میں جھوگی جا رہی ہیں۔ آپسی بے اعتباری میں گھائل، سیارے کی انواع کے لیے کسی تشویش کے بغیر، اقوام موت کے لیے تیار ہو رہی ہیں۔ اور چونکہ ہم جو کچھ کر رہے ہیں وہ اس قدر خوفناک ہے کہ ہم اس پر زیادہ سوچنے کی رغبت نہیں رکھتے۔ لیکن جس پر ہم غور نہیں کر رہے اس کو بعید از قیاس طور پر درست کریں گے۔

سوچ بچار کرنے والا ہر شخص نیوکلیئر جنگ سے ڈرتا ہے اور ہر تکنیکی ریاست اس کے لیے منصوبے بنا رہی ہیں۔ ہر کوئی اسے پاگل سمجھتا ہے اور ہر قوم کے پاس کوئی نہ کوئی بہانہ موجود ہے۔ ناگوار واقعات کا ایک افسردہ کن کڑی وارسلہ ہے: دوسری عالمی جنگ کے آغاز میں جرمنی ہم پر کام کر رہے تھے لہذا امریکیوں کو بھی پہلا بم بنانا پڑا۔ اب امریکیوں کے پاس بم موجود تھا تو سوویت لوگوں کو بھی بنانا پڑ گیا،



اور پھر برطانویوں، فرانسیسیوں، چینیوں، ہندوستانیوں اور پاکستانیوں کو..... بیسویں صدی کے اختتام تک متعدد تو میں نیوکلیئر ہتھیار جمع کر چکی ہیں۔ یہ ہتھیار بنانا کافی آسان ہے۔ انشفاق پذیر (Fissionable) مادہ نیوکلیئر ری ایکٹرز سے چرایا جاسکتا ہے۔ نیوکلیئر ہتھیار ایک طرح سے گھریلو دستکاری صنعت بن گئی۔ دوسری عالمی جنگ کے روایتی بم تباہ کن کہلاتے تھے۔ 20 ٹن TNT سے بھرے ہوئے بم ایک آباد شہر کے ہلاک کو تباہ کر سکتے تھے۔ عالمی جنگ عالمی کے دوران تمام شہروں پر TNT کے کل 20 لاکھ ٹن بم گرائے گئے..... کووینٹری اور روڈ ٹیم ڈریسڈن اور ٹوکیو 1945ء اور 1939ء کے درمیان آسمانوں سے اموات کی بارش ہوئی: ایک لاکھ تباہ کن بم دو میگا ٹن۔ بعد کی بیسویں صدی میں صرف ایک ہی کم و بیش صلاحیت والے تھرمو نیوکلیئر بم کے دھماکے میں دو میگا ٹن توانائی خارج ہوئی: دوسری عالمی جنگ کی تباہ کن طاقت کے مساوی ایک بم۔ لیکن لاکھوں نیوکلیئر ہتھیار موجود ہیں۔ بیسویں صدی کے 9 دس عشرے میں سوویت یونین اور یو۔ ایس۔ اے کی بم برسانے والی قوتوں اور میزائلوں کا ہدف 15,000 مخصوص مقامات تھے۔ سیارے پر کوئی بھی جگہ محفوظ نہ تھی۔ ان ہتھیاروں میں موجود توانائی، موت کا پیغام، 10 ہزار میگا ٹن سے کہیں زیادہ ہے..... لیکن تباہی چھ سال میں نہیں بلکہ صرف چھ گھنٹوں کی بات ہے۔ سیارے کے ہر خاندان کے لیے ایک ایک تباہ کن بم ایک ہزار دوپہر کے ہر سینڈ میں ایک دوسری عالمی جنگ۔ نیوکلیئر حملے سے اموات کی فوری وجہ دھماکے کی لہریں ہیں جو بڑی بڑی مضبوط عمارتوں کو اٹھا کر کئی کلومیٹر دور پھینک سکتی ہیں۔ آتشیں طوفان، گیمبا شعاعیں اور نیوٹرانز راگیروں کو اندر سے بھون کر رکھ سکتے ہیں۔ ہیروشیما پر امریکہ کے نیوکلیئر حملے نے دوسری عالمی جنگ کو ختم کر دیا۔ اس حملے میں زندہ بچ جانے والی ایک سکول کی لڑکی نے پہلی تحریر یہ لکھی:

”جہنم جیسی تاریکی میں اپنی ماؤں کو پکارتے ہوئے طالب علموں کی آواز مجھے سنائی دے رہی تھی۔ اور پل کے نیچے وہاں کھودے گئے ایک بڑے حوض کے اندر ایک روتی ہوئی ماں اپنے ننگے بچے کو سر سے اوپر اٹھائے کھڑی تھی۔ اس کے بچے کا سارا بدن جل کر سرخ ہو چکا تھا۔ ایک اور ماں روتی اور اور سسکیاں لیتی ہوئی اپنی جلی ہوئی چھاتی سے بچے کو دودھ پلا رہی تھی۔ طالب علم حوض کے اندر کھڑے تھے۔ صرف ان کے سر اور ہاتھ باہر تھے۔ وہ درخواست کے انداز میں ہاتھ جوڑ کر چیختے چلاتے ہوئے اپنے والدین کو آوازیں دے رہے تھے۔ لیکن وہاں سے گزرنے والا ہر شخص گھائل تھا، اور ایسا کوئی، کوئی بھی نہ تھا جو ان کی مدد کو آتا۔ اور لوگوں کے سروں پر جھلے ہوئے بال بکھرے ہوئے اور گرد کے ساتھ سفید تھے..... وہ سب انسان اس دنیا کی مخلوق نہیں لگتے تھے۔“

بعد میں ناگاساکی دھماکے کے برخلاف ہیروشیما دھماکہ سطح سے کافی اوپر ایک ہوائی بھڑاکا (Burst) تھا اس لیے دھواں اور غبار بہت معمولی تھا۔ لیکن یکم مارچ 1954ء کو مارشل جزائر میں کینی کے مقام پر تھرمو نیوکلیئر ہتھیاروں کی ایک آزمائش میں توقع سے کہیں زبردست دھماکہ ہوا۔ 150 کلومیٹر دور رائگلاپ

کی چھوٹی سی مرجانی چٹان پر ایک بہت بڑا تابکاری بادل چھا گیا۔ وہاں کے باشندوں نے دھماکے کو مغرب سے طلوع آفتاب جیسا بیان کیا۔ کچھ گھنٹوں بعد تاب کاری راٹکاپ پر برف کی مانند گرنے لگی۔ اس کی اوسط مقدار (175 rads) اوسط افراد کو ہلاک کرنے کی مطلوبہ مقدار سے کچھ ہی کم تھی۔ دھماکے سے دور ہونے کی وجہ سے زیادہ افراد ہلاک نہ ہوئے۔ یقینی طور پر تاب کاری سٹر انشیم (زرد پیلے رنگ کا دھانی عنصر) کی جو مقدار انہوں نے کھائی وہ ان کی ہڈیوں میں جمع ہو گئی، جبکہ تاب کاری آئیوڈین ان کے تھائیرائیڈز (کنڈھ کے غدود) میں بعد میں دو تہائی بچے اور ایک تہائی کم سن تھائیرائیڈ کی بیماریوں ذہن کی ست نشوونما یا مہلک رسولیوں کا شکار ہو گئے۔ اس کے عکس مارٹیلی ہزار والوں نے ماہر انطبی امداد حاصل کی۔

ہیروشیما بم کی پیداوار صرف تیرہ کلون تصنیفی تیرہ ہزار ٹن TNT کے برابر۔ کئی تجربے کی پیداوار پندرہ میگا ٹن تھی۔ اگر کسی تھرمونیوکلیر جنگ کی نوبت آگئی تو بھرپور نیوکلیر تبادلے میں ہیروشیما والے بم جیسے دس لاکھ بم ساری دنیا پر برسائے جائیں گے۔ ہیروشیما میں فی تیرہ کلون اموات کی شرح سے یہ ایک سو ارب افراد کو ہلاک کرنے کے لیے کافی ہو گئے۔ لیکن بیسویں صدی میں ہمارے سیارے پر پانچ ارب سے کم افراد ہیں۔ بلاشبہ ایسی صورتحال میں نہ صرف یہ کہ دھماکے اور آتشیں طوفان تاب کاری اور دھوئیں اور مادے کے غبار میں ہر کوئی ہلاک ہو جائے گا..... بلکہ دھواں اور مادہ طویل عرصے تک چھایا رہے گا: نوے فیصد سٹر انشیم 90 چھینوے برس میں ختم ہوگی: نوے فیصد سٹر انشیم 137 ایک سو سال میں نوے فیصد آئیوڈین 131 صرف ایک ماہ میں۔

بچ جانے والے لوگ جنگ کے زیادہ سنگین نتائج کا سامنا کریں گے۔ ایک مکمل نیوکلیر تبادلہ بالائی کرہ ہوا میں تائٹروجن کو جلا کر اسے تائٹروجن آکسائیڈز میں تبدیل کر دے گا؛ جو بالائی کرہ فضا میں اوزون کی خاصی بڑی مقدار تباہ کر دے گا اور یوں بہت سی مسمیٰ الزواائل تاب کاری اندر داخل ہوگی۔ الزواائل شعاعوں کا اضافہ شدہ بہاؤ کئی سالوں تک قائم رہے گا۔ اس سے خصوصاً ہلکی رنگت والی جلد کے لوگ جلدی کینسر کا شکار ہو جائیں گے۔ سب سے اہم بات یہ ہے کہ یہ واقعہ ہمارے سیارے کی ماحولیات کو نامعلوم انداز میں متاثر کرے گا۔ الزواائل روشنی فکلیں تباہ کر دیتی ہے۔ بہت سے خوردبینی نامیاتی اجسام تلف ہو جائیں گے، ہمیں یہ نہیں معلوم کہ کون سے اور کتنی تعداد میں، یا اس کے نتائج کیا برآمد ہو سکتے ہیں۔ ہم صرف اتنا جانتے ہیں کہ تلف ہونے والے نامیاتی اجسام اس وسیع ماحولیاتی ہرم کی کی بنیاد میں ہی ہوں گے جس کی چوٹی پر ہم لڑکھڑا رہے ہوں گے۔

بھرپور نیوکلیر تبادلے سے ہوا میں اڑنے والی گروسورج کی روشنی کو منعطف کر کے زمین کو کچھ ٹھنڈا کر دے گی۔ ٹھوڈی سی مزید ٹھنڈک بھی تباہ کن زراعتی نتائج پیدا کرے گی۔ تاب کاری سے پرندے حشرات کی نسبت زیادہ آسانی کے ساتھ ہلاک ہوتے ہیں۔ حشرات کی اموات اور اس کے نتیجے میں مزید زراعتی بے قاعدگیاں نیوکلیر جنگ کے قرین قیاس نتائج ہیں۔ ایک اور قسم کی آفت بھی باعث تشویش ہے: طاعون کی وبا بھی سارے کرہ ارض پر چھا جائے گی۔ بیسویں صدی میں لوگ طاعون کی وجہ سے زیادہ ہلاک نہیں ہوئے..... اس لیے نہیں کہ یہ موجود نہیں تھا بلکہ اس وجہ سے کہ مدافعت زبردست تھی۔ تاہم نیوکلیر جنگ میں پیدا ہونے والی تاب کاری اور بہت سے اثرات کے علاوہ بدن کے معناتی (Immunological) نظام کو متاثر کر کے بیماری کے خلاف ہماری قوت مدافعت کو تباہ کر دے گی۔ طویل معیاد میں توافق پذیریاں ہوں گی، جراثیموں اور حشرات کی نئی انواع عالمگیر نیوکلیر تباہی سے بچ جانے والے کسی انسان کے لیے مزید مشکلات پیدا کریں گی۔ کچھ عرصے بعد جب پوشیدہ توافق پذیر یوں کو نکالنا اور ظاہر ہونے کے لیے

کافی مہلت مل چکی ہوگی تو شاید انسانوں کی نئی خوفناک انواع بھی نمودار ہوں گی۔ ظہور کے بعد بیشتر توافق پذیریاں مہلک ہوں گی۔ چند ایک شاید نہ ہوں۔ اور تب مزید عذاب ٹوٹیں گے: پیاروں کا افسوس، آتش زدہ اندھوں اور اپاہجوں کا جم غفیر، بیماری، طاعون، پانی اور ہوا میں طویل عرصے تک تاب کار ذہروں کی موجودگی، طبی امداد کی عدم دستیابی، تہذیب کی بے مقصد تباہی کا مایوس کن احساس، یہ آگاہی کہ ہم جنگ کا تدارک کر سکتے تھے لیکن نہ کیا۔

ایک برطانوی ماہر موسمیات ایل۔ ایف رچرڈسن جنگ میں دلچسپی رکھتا تھا۔ اسے اس کی وجوہات جاننے کی خواہش تھی۔ جنگ اور موسم کے درمیان فکری مساواتیں موجود ہیں۔ دونوں ہی پیچیدہ ہیں۔ لیکن ان میں نظر آنے والے قاعدے اس امر کی طرف اشارہ کرتے ہیں۔ کہ وہ کھو تو تہیں نہیں بلکہ فکری نظام ہیں جنہیں سمجھا اور قابو میں لایا جاسکتا ہے۔ آپ کو کرے کا موسم سمجھنے کے لیے بہت سا موسمیاتی ڈیٹا جمع کرنا ہوگا، آپ کو یہ جاننا ہوگا کہ موسم کا رویہ درحقیقت کیا ہے۔ رچرڈسن نے فیصلہ کیا کہ اگر ہمیں جنگوں کو سمجھنا ہے تو یہی طریقہ اختیار کرنا پڑے گا۔ لہذا اس نے 1820ء اور 1945ء کے درمیان اس بیچارے سیارے پر لڑی گئیں سینکڑوں جنگوں کے اعداد و شمار اکٹھے کیے۔

رچرڈسن کے اخذ کردہ نتائج اس کی موت کے بعد ایک کتاب بعنوان ”خوفناک لڑائیوں کے اعداد و شمار“ میں شائع کیے گئے۔ چونکہ اسے اس بات میں دلچسپی تھی کہ آپ کو کسی ایسی جنگ کے لیے کتنی دیر انتظار کرنا پڑتا ہے جس میں لوگوں کی ایک مخصوص تعداد موت کا شکار ہو۔ اس نے ایک اشاریہ بنایا جس میں  $M$  جنگ کا درجہ ہے، یعنی اس کی فوری وجہ سے ہونے والی اموات کی تعداد کا پیمانہ۔  $M = 3$  درجے کی جنگ محض چھوٹی سی جھڑپ ہی ہوگی، جس میں صرف ایک ہزار لوگ مرتے ہیں۔  $M = 5$  یا  $M = 6$  زیادہ شدید جنگوں کی جانب اشارہ کرتے ہیں جس میں ایک یا دس لاکھ لوگ مریں گے۔ پہلی اور دوسری عالمی جنگ اور دوم کے درجے زیادہ بڑے تھے۔ رچرڈسن کو معلوم ہوا کہ جس جنگ میں زیادہ لوگ مرے اس کے واقع ہونے کا امکان سب سے کم تھا، اور آپ کافی عرصہ پہلے ہی اس کے آثار دیکھ سکتے ہیں۔ بالکل اسی طرح جیسے شدید طوفان موسلا دھار بارشوں کے مقابلہ میں کم آتے ہیں۔

رچرڈسن نے خیال پیش کیا تھا کہ اگر آپ  $M$  کی قیمت گھٹائے گھٹاتے  $M = 0$  تک چلے جائیں تو یہ اندازاً دنیا بھر میں کسی قتل کے حادثے کی پیش بینی کرتا ہے۔ دنیا میں کہیں نہ کہیں ہر پانچ سیکنڈ میں کوئی نہ کوئی قتل ہو رہا ہے۔ اس نے کہا کہ انفرادی قتل و غارت اور بڑے پیمانے پر جنگیں ایک ہی تسلسل کے دو کنارے ہیں۔ مزید یہ کہ نہ صرف خفیف معنوں میں بلکہ مجھے یقین ہے کہ انتہائی عمیق نفسیاتی مفہوم میں جنگ بڑا قتل ہے۔ جب ہماری بہبود کو خطرہ لاحق ہو جب خود اپنے بارے میں ہمارا فریب نظر چیلنج ہو جائے تو ہم (کم از کم ہم میں سے کچھ) قاتلانہ غضبناکی کے ساتھ ٹوٹ پڑتے ہیں۔ اور جب بالکل یہی تحریکیں قومی ریاستوں پر لاگو کی جائیں تو کبھی کبھار وہ بھی ذاتی اقتدار یا مفاد کے متلاشیوں کی سرکردگی میں قاتلانہ غضبناکی کا شکار ہو جاتی ہیں۔ لیکن قتل کی ٹیکنالوجی اور جنگ کی سزائیں بڑھنے پر ایک اہم جنگ کرنے کے لیے لوگوں کی بہت بڑی تعداد کو بیک وقت قاتلانہ غضبناکی میں دھکیلنا ضروری ہو جاتا ہے۔ عوامی رابطے کے آلات عموماً ریاست کے اختیار میں ہونے کی وجہ سے عام طور پر یہ کام بہ آسانی کر لیا جاتا ہے۔ (نیوکلیئر جنگ مستثنیٰ ہے۔ یہ مٹھی بھر لوگوں کی مدد سے شروع کی جاسکتی ہے)۔

یہاں ہم اپنے جذبات اور جسے کبھی کبھار بہتر فطرت کہا جاتا ہے کے درمیان ایک تضاد دیکھتے ہیں۔ یعنی قاتلانہ غضبناکی پیدا کرنے والے دماغ کے قدیم اور گہرے حصے آرکیلیکس اور کافی بعد میں ارتقاء



پذیر ہونے والے دماغ کے انسانی حصوں دماغی جھلی اور جھلی جھے کے درمیان جب ہم گروہوں کی صورت میں رہتے تھے جب ہمارے ہتھیار مقابلتا حقیر تھے تو کوئی برا فروخت جنگجو بھی چند ایک لوگوں کو ہی ہلاک کر سکتا تھا۔ ہماری ٹیکنالوجی میں ترقی کے ساتھ ساتھ ذرائع جنگ بھی بہتر ہوئے۔ اسی مختصر عرصے کے دوران ”ہم“ بھی بہتر ہوئے۔ ہم نے استدلال کے ساتھ اپنے غیض و غضب، محرومی اور مایوسی کو معتدل بنایا۔ ہم نے سیاراتی پیمانے پر صرف ایسی نا انصافیوں کی اصلاح کی ہے جو صرف حالیہ طور پر عالمگیر اور علاقائی تھیں۔ لیکن اب ہمارے ہتھیار ارب ہا لوگوں کو ہلاک کر سکتے ہیں۔ کیا ہم نے بہت تیزی کے ساتھ بہتری پیدا کی ہے؟ کیا ہم منطق اتنی ہی موثر طور پر سکھا رہے ہیں۔ جتنی کہ سکھا سکتے ہیں؟ کیا ہم نے حوصلہ مندی کے ساتھ جنگ کی وجہ کا مطالعہ کیا ہے؟

جسے عموماً نیوکلیئر ممانعت کی حکمت عملی کہتے ہیں وہ غیر معمولی طور پر ہمارے غیر انسانی آباد اجداد کے طرز عمل پر مبنی ہے۔ معاصر سیاستدان ہماری کج فہمی لکھا: ”ممانعت کا انحصار سب سے بڑھ کر نفسیاتی کمزوری پر ہے۔ ممانعتی مقاصد کے لیے سنجیدہ طور پر لی جانے والی گیدڑ بھسکی اس سنجیدہ دھمکی سے زیادہ مفید ہے جس کی تعبیر گیدڑ بھسکی کے طور پر کی جائے۔“ تاہم حقیقی طور پر موثر نیوکلیئر دھمکیوں میں عدم معقولیت کی ہنگامی کیفیات بھی شامل ہوتی ہیں نیوکلیئر جنگ کی خوفناکیوں سے گریز۔ تب امکانی دشمن ایک عالمگیر محاذ آرائی کی رسی کھولنے کی بجائے اختلافی نکات پر شکست تسلیم کرنے پر مائل ہوتا ہے۔ عدم معقولیت کی پیش بینی عالمگیر مخالفت کو قریب قریب بنا دیتی ہے۔ عدم معقولیت کو معتبر انداز اپنانے میں سب سے بڑا خطرہ خود کو بہت اچھا بنانے کے کھنکھیں کامیاب ہو جاتا ہے۔ کچھ ہی دیر بعد آپ اس کے عادی ہو جاتے ہیں۔ تب یہ زیادہ عرصے تک ٹھہرتی رہتا۔

یو۔ ایس اور یو۔ ایس۔ ایس۔ آر کی وجہ سے خوف کا عالمگیر توازن زمین کے شہریوں کو برغمال بنائے ہوئے ہے۔ ہر فریق دوسرے کے جائز رویے کی حدود مقرر کرتا ہے۔ امکانی دشمن کو یہ یقین ہے کہ اگر حد سے تجاوز ہوا تو نیوکلیئر جنگ شروع ہو جائے گی۔ تاہم حد کا تعین وقتاً فوقتاً تبدیل ہوتا رہتا ہے۔ ہر فریق کے لیے اس بارے میں پر اعتماد ہونا لازمی ہے کہ دوسرا فریق نئی حدود کو سمجھتا ہے۔ دونوں فریق اپنی عسکری صلاحیت میں اضافہ کرنے پر مائل ہیں، لیکن اتنی تیزی کے ساتھ نہیں کہ دوسرا فریق ہوشیار ہو جائے۔ ہر فریق متواتر دوسرے کی قوت برداشت کی تحقیق کرتا رہتا ہے، جیسے آرکنک بیابانوں کے اوپر نیوکلیئر بم گرانے والے جہازوں کی پروازیں: ویٹنام اور افغانستان کی جنگیں طویل اور دردناک فہرست کے چند اندراجات ہیں۔ دہشت کا عالمگیر توازن انتہائی نازک ہے۔ اس کا انحصار اس پر ہے کہ کوئی چیز غلط نہ ہو کوئی غلطی نہ کی جائے ہمارے دماغ کے قدیمی اور ریگنے والے جانوروں سے ورثہ میں ملنے والے حصے کے جذبات برا سمجھتے نہ ہوں۔

اب ہم رچرڈ سن کی طرف واپس آتے ہیں۔ خاکے میں ایک سیدھا خط جنگ کے درجے کا انتظار کرنے کے لیے وقت ہے۔ وہ یوں ہے۔ M۔ یہ وہ اوسط وقت ہے جو لوگوں کی ایک مخصوص تعداد کو ہلاک کرنے والی جنگ دیکھنے کے لیے درکار ہے۔ ڈائیکرام کی دائیں جانب پر ایک عمودی خط حالیہ برسوں میں دنیا کی آبادی ظاہر کرتا ہے جو 1835ء کے قریب ایک ارب افراد (M = 9) تک پہنچی اور اب تقریباً 4.5 ارب (M = 9.7) ہے۔ جب رچرڈ سن کا ترچھا خط عمودی خط کو قطع کرے گا، تو ہمیں روز قیامت کے لیے انتظار کا وقت معلوم ہو جائے گا: کسی جنگ عظیم میں کرہ ارض کی آبادی نیست و نابود ہونے میں کتنے سال ہیں۔ رچرڈ سن کے خط اور انسانی آبادی میں آئندہ نشوونما کے لیے سادہ ترین اندازے کی روشنی

میں یہ دونوں خطوط تیسویں صدی تک ایک دوسرے کو قطع نہیں کریں گے۔ قیامت کا دن آنے میں کافی دیر ہے۔

لیکن جنگ عالم دوم کا درجہ 7.7 تھا: تقریباً پانچ کروڑ فوجی ملازم اور غیر لڑاکا مارے گئے۔ ہم ہلاکت خیز ٹیکنالوجی میں بدشگون طور پر جدید تھے۔ نیوکلیئر ہتھیاروں کا استعمال پہلی مرتبہ کیا گیا۔ اس بات کا خفیہ سا اشارہ موجود ہے کہ جنگ کے لیے محرکات اور میلانات میں اس کے بعد کی ہوئی اور روایتی اور نیوکلیئر دونوں قسم کے ہتھیار کہیں زیادہ مہلک ہو گئے ہیں۔ چنانچہ رچرڈسن والے خط کی بلندی ایک معلوم مقدار کے ساتھ نیچے کی جانب منتقل ہو رہی ہے۔ اگر اس کا نیا مقام کافی پہلے ہے تو ہم مزید چند عشروں تک ہی قیامت کے دن کا انتظار کر سکتے ہیں۔ 1945ء سے پہلے اور بعد کی جنگوں کے واقعات کا مزید تفصیلی موازنہ شاید اس سوال کی وضاحت کرنے میں مدد دے۔ اس کی اہمیت محض سرسری تشویش کی سی نہیں۔ جو بات ہم گزشتہ کئی عشروں سے جانتے ہیں یہ اسے کہنے کا محض ایک اور انداز ہے: نیوکلیئر ہتھیاروں کی ترقی اور ان کے پھیلاؤ کا نظام جلد یا بدیر عالمگیر ہوا ہی تک لے جائے گا۔ ابتدائی نیوکلیئر ہتھیار بنانے والے متعدد امریکی اور یورپی تارک وطن سائنسدان اس شیطان کے بارے میں بہت پریشان تھے جو انہوں نے دنیا پر چھوڑ دیا تھا۔ انہوں نے نیوکلیئر ہتھیاروں کی عالمگیر منسوخی کے لیے التجائیں کیں۔ لیکن ان پر کوئی توجہ نہ دی گئی۔ قومی جنگی مفاد کی بہتری نے یو۔ ایس۔ ایس۔ آر اور یو۔ ایس۔ ایس۔ دونوں کو پھانسی لگایا اور نیوکلیئر اسلحے کی دوڑ شروع ہو گئی۔

اسی عرصے کے دوران تباہ کن غیر نیوکلیئر ہتھیاروں کی بین الاقوامی تجارت میں بہت تیزی کے ساتھ اضافہ ہوا تھا جنہیں تجاہذ ”روایتی“ ہتھیار کہتے ہیں۔ گزشتہ 25 برس کے دوران اسلحہ کی سالانہ بین الاقوامی تجارت 300 ملین ڈالر سے بڑھ کر 20 ملین ڈالر سے زیادہ ہو گئی۔ 1950ء اور 1968ء کے درمیان سالوں میں (جن کے لیے اعداد و شمار دستیاب ہیں) دنیا بھر میں اوسطاً کئی ایسے حادثات ہوئے جن میں ہر سال نیوکلیئر ہتھیار شامل ہوتے گئے۔ تاہم ایک یا دو نیوکلیئر دھماکوں سے زیادہ دھماکے شاید نہیں ہوئے۔ سوویت یونین امریکہ اور دیگر ملکوں میں ہتھیار ساز ادارے بہت بڑے اور ہارسون ہیں۔ امریکہ میں یہ ادارے ایسی بڑی بڑی کارپوریشنوں پر مشتمل ہیں جو اپنی گھریلو سکون والی چیزیں تیار کرنے کے لیے مشہور ہیں۔ ایک اندازے کے مطابق فوجی ہتھیاروں سے حاصل ہونے والے مجموعی منافع اتنی ہی ٹیکنالوجیکل لیکن مقابلے والی سویلین مارکیٹ کی بہ نسبت 30 تا 50 فیصد زائد ہیں۔ فوجی ہتھیاروں کے نظام میں فاضل لاگت ایک پیمانے پر جائز ہے جسے سویلین شعبے میں ناقابل قبول سمجھا جاتا ہے۔ سوویت یونین میں فوجی پیداوار پر خرچ کیے جانے والے ذرائع معیار توجہ اور حفاظت اشیائے صرف کے حوالے سے ان باتوں میں بہت ممتاز ہے۔ کچھ اندازوں کے مطابق زمین پر تقریباً نصف سائنسدان اور اعلیٰ ٹیکنیک کا کل یا جزوقتی طور پر فوجی امور میں مصروف ہیں۔ وسیع پیمانے پر تباہی پھیلانے والے ہتھیاروں کی ترقی اور تیاری میں گئے ہوئے سائنسدانوں اور ٹیکنیک کاروں کو ان کے معاشروں میں بلند تر درجہ کی تنخواہیں اضافی اختیار ملیں مراعات اور جہاں ممکن ہو عوامی تعظیم دی جاتی ہے۔ سوویت یونین میں ہتھیاروں کی تیاری میں روا رکھی جانے والی زبردست راز داری اس امر کی جانب اشارہ کرتی ہے کہ اس میں شامل افراد کو اپنے افعال کی ذمہ داری قبول کرنے کی کوئی ضرورت نہیں۔ وہ محفوظ اور بے نام ہیں۔ فوجی راز داری کسی بھی معاشرے میں شہریوں کے لیے فوجی شعبہ کو جاننا انتہائی مشکل بنا دیتی ہے۔ اگر ہمیں یہ معلوم نہیں کہ وہ کیا کر رہے ہیں تو ہمارے لیے انہیں روکنا بہت مشکل ہے۔

وسیع پیمانے پر تباہی پھیلانے والے ہتھیاروں کو جمع اور حاصل کرنے کے لیے ہر بڑی قوت کے پاس کوئی نہ کوئی بہانہ موجود ہے۔ اس میں عموماً دماغ کے قدیمی حصے کا کردار اور مغنی دشمنوں کے ثقافتی نقصان یا دنیا فتح کرنے کے لیے دوسروں کے (اپنے ہرگز نہیں) ارادے شامل ہیں۔ ہر قوم کے پاس ممنوعہ ممکنات کا ایک مجموعہ نظر آتا ہے۔ جس پر اس کے شہریوں اور حامیوں کو ہرگز سنجیدگی کے ساتھ نہیں سوچنا چاہیے۔ سوویت یونین میں یہ سرمایہ داری خدا اور قومی خود مختاری کا تیاگ ہیں جبکہ امریکہ میں اشتراکیت ملحدیت اور قومی خود مختاری کا تیاگ۔ دنیا بھر میں یہی صورتحال ہے۔

کسی غیر ارضی مخلوق کے آگے ہم اسلحہ کی بین الاقوامی دوڑ کی کیا وضاحت پیش کریں گے؟ ہم مہلک مصنوعی سیارچوں، شعاعی ہتھیاروں، لیزر، نیوٹرون بموں، کروڑ میزائلوں کی تباہ کن ترقی اور سیکٹروں مقامات پر بین البراعظمی ہلکا سنگ میزائلوں کی تنصیب کے لیے چھوٹے سے ملک جتنے علاقے تباہ کر کے رکھ دینے کی کیا توجہ پیش کریں گے؟ کیا ہم یہ دلیل دیں گے کہ نشانوں پر متعین دس ہزار نیوکلیئر ہتھیار ہماری بقاء کے امکانات کو بڑھانے کے لیے ہیں؟ سیارہ ارض کے ساتھ اپنی ہم جوئی کے لیے ہمارے پاس کیا جواز ہوگا؟ ہم نے عالمی نیوکلیئر طاقتوں کی جانب سے بنیادی دلیلیں سنی ہیں۔ ہم جانتے ہیں کہ قوموں کے لیے کون بول رہا ہے۔ لیکن بنی نوع انسان کے لیے کون صدا بلند کرے گا؟ زمین کے لیے کون آواز اٹھائے گا؟

انسانی دماغ کے کل حجم کا تقریباً دو تہائی حصہ دماغی جھلی پر مشتمل ہے، جس کا فریضہ غور و فکر اور منطق ہے۔ انسان صلح جوئی اختیار کر چکے ہیں۔ ہم ایک دوسرے کی محفل میں خوش ہوتے ہیں، ہم ایک دوسرے کے لیے فکر مند ہوتے اور آپس میں تعاون کرتے ہیں۔ جذبہ ایثار ہمارے اندر استوار ہے۔ ہم نے نہایت شاندار انداز میں فطرت کے کچھ نمونوں کی تفسیر و شرح کی ہے۔

ہمارے پاس مل جل کر کام کرنے کا مناسب جذبہ اور اس کام کو کرنے کا انداز سمجھنے کی صلاحیت ہے۔ اگر ہم نیوکلیئر جنگ اور اپنے ابھرتے ہوئے عالمگیر معاشرے کی مکمل تباہی کے بارے میں دھیان کرنے کے خواہش مند ہیں تو کیا ہمیں اپنے معاشروں کی مکمل تشکیل نو پر بھی سوچ بچار نہ کرنا ہوگا؟ غیر ارضیاتی تناظر میں اہم ترین جو حکم والے کام سے دوچار ہماری عالمی تہذیب تباہی کے کنارے پر کھڑی ہے: یہ جو حکم والا کام سیارے کے باسیوں کی فلاح اور ان کی زندگیوں کو محفوظ بنانا ہے۔ تو کیا ہمیں انداز کاری روایتی بیج میں بڑی تبدیلیاں لانے کے لیے ہر قوم میں اقتصادی، سیاسی، سماجی اور مذہبی اداروں کی بنیادی ترکیب نو کے لیے زبردست تحقیق کرنے کا عزم اختیار نہیں کرنا چاہیے؟

اس قدر پریشان کن متبادل کا سامنا ہونے پر ہم مسئلہ کی سنجیدگی کو کم سے کم تر کرنے اور دلیل دینے پر مائل رہتے ہیں کہ روز قیامت کے متعلق پریشان ہونے والے مبالغہ سے کام لیتے ہیں کہ ہماری سوچوں میں بنیادی تبدیلی لانا ناقابل عمل یا "انسانی فطرت" کے خلاف ہے کہ جیسے جنگ عملی ہو یا جیسے صرف انسانی فطرت ہی موجود ہو۔ ابھی تک بھرپور پیمانے پر نیوکلیئر جنگ نہیں ہوئی۔ اس سے کسی نہ کسی طرح یہ نتیجہ اخذ کر لیا گیا۔ کہ وہ کبھی ہوگی بھی نہیں۔ لیکن ہم اس کا تجربہ صرف ایک مرتبہ کر سکتے ہیں۔ اس وقت اعداد و شمار کو دوبارہ مرتب کرنے کا وقت ہاتھ سے نکل چکا ہوگا۔

امریکی حکومت ان چند حکومتوں میں سے ایک ہے جو واقعی اس اسلحہ کی دوڑ ختم کرنے کیلئے وقف شدہ ایک انجمن کی امداد و معاونت کر رہی ہے۔ لیکن محکمہ دفاع کے بجٹ (1980ء میں 153 ارب ڈالر سالانہ) کا موازنہ ہمیں ان دونوں کاموں کو دی جانے والی اہمیت یاد دلاتا ہے۔ کیا ایک استدلالی معاشرے



کو اگلی جنگ کی تیاری سے زیادہ اس کے تدارک اور فہم پر خرچ نہیں کرنا چاہیے؟ جنگ کے اسباب کا مطالعہ کرنا ممکن ہے۔ فی الحال ہماری تفہیم ناکافی ہے..... غالباً اس لیے کہ عکاد کے سارگون سے بعد ترک اسلحہ کے لیے ہمارے بجٹ ناکافی اور نہ ہونے کے مابین ہی رہے ہیں۔ ماہرین خوردہنی حیاتیات اور طبیعیات دان خاص طور پر لوگوں کا علاج کرنے کے لیے بیماریوں کی تحقیق کرتے ہیں۔ کبھی کبھار وہ بیماریوں کی وجوہات بھی دریافت کرتے ہیں۔ آئیے جنگ کا مطالعہ آئن سٹائن کے معقول الفاظ میں ”بچپن کی بیماری“ کے طور پر کریں۔ ہم اس نقطے تک پہنچ چکے ہیں جہاں نیوکلیئر اسلحے کی پیداوار اور ترک اسلحہ کے خلاف مزاحمت نے سیارے کے ہر شخص کو خوفزدہ کر رکھا ہے۔ کوئی مزید خصوصی دلچسپیاں یا خصوصی صورتیں موجود نہیں۔ ہماری بقاء کا انحصار بہت وسیع پیمانے پر اپنی ذہانت اور ذرائع کو اپنی قسمت کا نگران بنانے کے عزم پر ہے۔

نیوکلیئر ہتھیاروں کی ریغالی میں ہمیں کرہ ارض کے تمام لوگوں کو روایتی اور نیوکلیئر اسلحہ کے بارے میں خود کو اور پھر اپنی حکومتوں کو آگاہ کرنا ہوگا۔ ہمیں ایسی سائنس اور ٹیکنالوجی سیکھنا ہوگی جو ہماری بقاء کے لیے واحد قابل فہم آلات مہیا کرتی ہے۔ روایتی، سماجی، سیاسی، اقتصادی اور مذہبی صفت والی حکمت کو حوصلہ مند دعوت مبارزت دینے کا عزم کرنا ہوگا۔ ہمیں یہ سمجھنے کے لیے جدوجہد کرنا ہوگی کہ دنیا بھر میں ہمارے ساتھی انسان بھی انسان ہیں۔ بلاشبہ یہ اقدامات مشکل ہیں۔ لیکن جیسا کہ آئن سٹائن نے متعدد مرتبہ اپنی تجاویز ناقابل عمل یا انسانی فطرت سے غیر موافق قرار دے کر مسترد کر دیئے جانے پر پوچھا تھا: متبادل راستہ کیا ہے؟

☆☆☆☆

ممالیہ جانور میں گھونسلا ہٹانے، دلارے، چکارے، محبت میں لپٹنے، پالتو بننے اور بچوں سے پیار کرنے کی خصوصیات رکھتے ہیں۔ یہ طرز عمل ریگننے والے جانوروں میں بنیادی طور پر نامعلوم ہے۔ اگر یہ واقعی درست ہے کہ آرکسٹیکس اور وماغ کے کبلی نظام ہماری کھوپڑیوں میں عارضی صلح مندی کے ساتھ رہتے اور پھر بھی اپنے قدیم میلان خاطر کے ساتھ شرکت عمل کرتے ہیں تو ہم اپنی ممالیائی فطرتوں کو فروغ دینے میں والدین جیسی توجہ کی توقع کر سکتے ہیں اور قدیمی تشدد پسند رویے کی حقیقی محبت کی غیر موجودگی کے لیے بھی۔ صورتحال اسی طرح سے ہونے کا کچھ ثبوت موجود ہے۔ ہیری اور مارگریٹ ہارلو نے لیبارٹری میں تجزیوں کے دوران یہ دیکھا کہ بچروں میں الگ تھلگ پرورش پانے والے بندروں (بچر بھی وہ اپنے بھائی بندوں کو دیکھ، سن اور سونگھ سکتے تھے) میں چڑچڑاہٹ، کنارہ کشی اور خود بردباری کا رجحان یا دوسرے الفاظ میں خلاف عادت خصوصیات پیدا ہو گئیں۔ انسانوں میں بھی بالکل یہی دیکھنے میں آیا ہے کہ جسمانی محبت سے محرومی میں عموماً اداروں میں پرورش پانے والے بچے زبردست غم و تکلیف میں رہتے ہیں۔

نیورونزیا لوجسٹ جیمز ڈبلیو پریسکاٹ نے صنعتی دور سے پہلے کے 400 معاشروں کے ثقافتی اختلاط کا حیرت انگیز شاریاتی تجزیہ پیش کیا اور یہ جانا کہ شیرخوار بچوں پر زیادہ جسمانی شفقت نچھاور کرنے والی ثقافتیں تشدد پر کم مائل ہوتی ہیں۔ شیرخواروں سے بہت زیادہ پیار نہ کرنے والے معاشروں میں بھی غیر تشدد بچے نشوونما پاتے ہیں بشرطیکہ بلوغت میں جنسی سرگرمی کو دبا یا نہ جائے..... پریسکاٹ کو یقین تھا کہ زندگی کے دو اہم ترین مراحل یعنی بچپن اور بلوغت کے دوران جسمانی لطف اندوزی سے محروم کر دیئے جانے والے افراد پر مشتمل معاشرے تشدد کا رجحان رکھتے ہیں۔ جہاں پر جسمانی شفقت حوصلہ افزاء ہے

وہاں چوری، منظم مذہب اور دولت کی حسد انگیز نمائش غیر واضح ہے: جہاں بچوں کو جسمانی سزائیں دی جائیں، وہاں غلامی مار دھاڑ، ازیت رسانی اور دشمنوں کو کچلنے، عورتوں کی کمتری کا احساس اور روزمرہ زندگی میں دخل اندازی کرنے والی ایک یا زائد مافوق الفطرت ہستیوں پر اعتقاد ہوتا ہے۔

ہم انسانی رویے کو ابھی اتنا بہتر طور پر نہیں سمجھتے کہ ہمیں ان تعلقات کی بنیادوں میں پائے جانے والے عوامل کا قطعی علم ہو۔ تاہم، ہم اندازے لگا سکتے ہیں، لیکن تعلق باہمی اہمیت کا حامل ہے۔ پریسیکٹ رنکٹراز ہے: ”اگر کوئی معاشرہ اپنے بچوں کے معاملے میں جسمانی شفقت رکھتا ہے اور شادی سے پہلے جنسی رویوں کے بارے میں بردبار ہے تو اس میں جسمانی طور پر تشدد ہو جانے کا امکان 2 فیصد ہوتا ہے۔ یہ تعلق اتفاقاً پیدا ہو جانے کا امکان سو لاکھ میں صرف ایک ہے۔ میں اور کسی ارتقائی تبدیلی (Variable) سے آگاہ نہیں جو اس قدر بلند درجے تک پیش گوئی نہ جواز رکھتی ہو۔“ بچے جسمانی محبت کے لیے لطفنگی اور بالغ جنسی سرگرمی کے لیے زبردست خواہش رکھتے ہیں۔ اگر نو جوان اپنی راہیں پالیں تو ایسے معاشرے ارتقاء پذیر ہو سکتے ہیں جن میں بچے تشدد، علاقائیت پرستی، روایت پرستی اور سلسلہ مراتب کے لیے بہت تھوڑی سی بردباری رکھتے ہوں۔ (تاہم نشوونما کے دوران بچے ان تشدد آمیز رجحانات کا شکار بھی ہو سکتے ہیں)۔ اگر پریسیکٹ کی بات درست ہے نیوکلیئر ہتھیاروں اور موثر مانع حمل ادویات کے دور میں بچوں کے ساتھ برا برتاؤ اور شدید جنسی جبر و تشدد انسانیت کے خلاف جرائم ہیں۔ اس خیال انگیز تھیس بر مزید کام کرنے کی واضح ضرورت ہے۔ دریں اثنا، ہم اپنے بچوں کو نرمی کے ساتھ دلار پچکار کر دینا کے مستقبل میں ذاتی اور غیر متنازعہ حصہ ڈال سکتے ہیں۔

اگر غلامی اور نسل پرستی، عورت سے نفرت اور تشدد کی جانب رجحانات باہم منسلک ہیں۔ (جیسا کہ انفرادی کردار اور انسانی تاریخ کے ساتھ ساتھ ثقافتی میل جول کے مطالعہ سے نظر آیا ہے)۔ تو کچھ خوش امید رکھی جاسکتی ہے۔ معاشرے میں حالیہ بنیادی تبدیلیاں ہمیں گھیرے ہوئے ہیں۔ ہزاروں سال یا زائد عرصہ سے ہمارے ساتھ ساتھ چلتی آئی قابل تحقارت غلامی گزشتہ دو صدیوں کے دوران پورے سیارے پر حیرت انگیز انقلاب میں غیر اہم ہو گئی ہے۔ ایک ہزار سال سے دیگر رہنے والی اور سیاسی و اقتصادی قوت سے روایتی طور پر دور رکھی گئی عورتیں انتہائی پسماندہ معاشروں میں بھی درجہ بدرجہ مردوں کے برابر آ رہی ہیں۔ جدید تاریخ میں پہلی مرتبہ بڑی جارحانہ جنگیں جزوی طور پر اس وجہ سے رک گئیں کہ جارحیت پسند اقوام کے عوام نے رد عمل کا اظہار کیا۔ قوم پرستانہ دلوں کی پرانی فہمائشیں اور جنگ جوئی کا فخر اپنا تاثر کھونے لگا ہے۔ شاید زندگی کے بڑھتے ہوئے معیاروں کی وجہ سے بچوں کے ساتھ دنیا بھر میں بہتر رویہ اختیار کیا جا رہا ہے۔ ایک ایسا نیا شعور ابھر رہا ہے جو ہم سب کو واحد نوع تسلیم کرتا ہے۔

سکندر یہ کی لائبریری بنائے جانے کے دور میں تھیوفراسٹ نے لکھا تھا: ”تو ہم پرستی خدا کے سامنے بزدلی ہے۔“ ہم ایسی کائنات کے باشندے ہیں جہاں ایٹمز ستاروں کے مرکز سے بنے، جہاں ہر لحظہ ایک ہزار سورج جنم لیتے ہیں۔ جہاں سورج کی روشنی اور ہواؤں میں چمکتی ہوئی بجلی اور نو جوان سیاروں کے مانیوں میں حیات کی چنگاری پیدا ہوتی ہے جہاں پر حیاتیاتی ارتقاء کے لیے خام مال بھی بکھار ہماری نگہکشاں کے درمیان کسی زبردست دھماکے سے بنتا ہے جہاں نگہکشاں جیسی دیدہ زیب چیز کھربوں مرتبہ تشکیل پاتی ہے..... کو اسر ز اور کو اس برف کے گولوں اور چٹنوں کی کائنات جہاں بلیک ہولز موجود ہونگے اور ایسی دیگر کائناتیں اور غیر ارضی تہذیبیں بھی جن کے ریڈیو اس لمعے کرہ ارض تک پہنچ رہے ہیں۔ اس کے مقابلہ میں تو ہم پرستی اور جعلی سائنس کے دعوے کس قدر پھیکے اور ماند ہیں سائنس کی جستجو اور فہم کس قدر

اہم ہے جو انسانی مہم جوئی کی خاصیت ہیں۔

فطرت کا ہر پہلو ایک گہرا راز منکشف اور ہمارے احساس تحیر و تعظیم کو مس کرتا ہے۔ تھیو فراسٹ کی بات درست تھی۔ کائنات کی حقیقی نوعیت سے خوف کھانے والے غیر موجود علم کا دکھاوا اور انسانوں پر مرکوز کائنات کا تصور رکھنے والے لوگ تو ہم پرستی کی عارضی آسانی کو ترجیح دیں گے۔ وہ دنیا کا مقابلہ کرنے کی بجائے اس سے گریز کرتے ہیں۔ لیکن کائنات کے خدوخال اور تانے بانے کی کھوج کا حوصلہ کرنے والے (حتیٰ کہ ان معاملات میں بھی جہاں ان کی اپنی خواہشات اور تعصبات کی زبردست نفی ہوتی ہو) اس کے عمیق ترین اسرار تک پہنچائیں گے۔

کرہ ارض پر انسانوں کے علاوہ سائنس استعمال کرنے والی اور کوئی نوع نہیں۔ ابھی تک یہ مکمل انسانی ایجاد ہے جس کا ارتقاء دماغی چھلی میں قدرتی انتخاب کے باعث صرف ایک سادہ سی وجہ کے نتیجہ میں ہوا: یہ متحرک ہے۔ یہ کامل نہیں۔ اس کا غلط استعمال بھی کیا جاسکتا ہے۔ یہ تو محض ایک اوزار ہے۔ لیکن تاحال ہمارے پاس یہی بہترین اوزار ہے۔ جو اپنی درنگی کرتا آگے بڑھتا رہتا اور ہر شے پر قابل اطلاق ہے۔ اس کے دو بنیادی اصول ہیں۔ اول: کوئی الوہی سچائی موجود نہیں، تمام مفروضوں کا تنقیدی مطالعہ ہونا چاہیے، مستند لوگوں کے دلائل بے قدر و قیمت ہیں۔ دوم: حقیقتوں سے موافقت نہ رکھنے والی ہر شے مسترد کر لی یا بہتر بنائی چاہیے۔ ہمیں کائنات کو جوں کی توں حالت میں سمجھنا ہوگا، اور اپنی خواہشات کے پس منظر میں گڈ نہیں کرنا چاہیے۔ بدیہی اور عیاں چیز کبھی کبھی غلط ہوتی ہے، اور غیر متوقع چیز کبھی کبھی درست۔ جب سیاق و سباق وسیع تر ہو تو ہر جگہ کے انسان ایک ہی جیسے مقاصد میں ساتھ دار ہوتے ہیں۔ کائنات کا مطالعہ وسیع ترین سیاق و سباق فراہم کرتا ہے۔ موجودہ عالمگیر تہذیب ایک قسم کا خود پسند نوادے ہے۔ یہ ساڑھے چار ارب سال کے دیگر اقدامات کے بعد سیاراتی مرحلہ پر پہنچا، اور چند ہزار سال ادھر ادھر گھومنے کے بعد خود کو ابدی سچائیوں کا مالک ہونے کا اعلان کر دیا۔ لیکن ہم جیسی تیزی کے ساتھ بدلتی ہوئی دنیا میں یہ تباہی کا نسخہ ہے۔ کسی قوم کسی مذہب، کسی اقتصادی نظام اور نہ ہی کسی مجموعہ علوم کے پاس ہماری بقاء کے لیے جواب ہونے کا امکان ہے۔ موجودہ سماجی نظاموں سے کہیں بہتر کارکردگی کے حامل متعدد دیگر نظام بھی موجود ہونگے۔ سائنسی روایت پر عمل کرتے ہوئے انہیں تلاش کرنا ہمارا فرض ہے۔ ہماری تاریخ میں اس سے قبل صرف ایک مرتبہ زبردست سائنسی تہذیب کا عہد آیا تھا۔ یونانی خرد افروزی کی امانت سکندر یا ایکسپ خانے کے حصار میں ہے جہاں 2000 سال قبل عہد چھٹکے بہترین ذہنوں نے ریاضی، طبیعیات، حیاتیات، فلکیات، ادب، جغرافیہ اور طب کے باقاعدہ مطالعے کی طرح ڈالی۔ ہم آج بھی ان بنیادوں پر کھڑے ہیں۔ کتب خانہ یونان کے ٹولی بادشاہوں نے تعمیر کیا اور اس کی امداد کی۔ ان بادشاہوں کو سکندر اعظم کی سلطنت کا مصری حصہ ورثے میں ملا تھا۔ تیسری صدی قبل مسیح میں قیام سے لے کر سات صدیوں بعد اپنی تباہی تک یہ قدیم دنیا کا دل و دماغ تھا۔

ایونیا ہمارے سیارے کا اشاعتی مرکز تھا۔ بے شک تب وہاں کوئی چھاپہ خانہ نہیں تھا۔ کتابیں مہنگی تھیں، ہر کتاب کی نقل ہاتھ سے تیار کی جاتی تھی۔ یہ کتب خانہ دنیا میں درست ترین نقول کا ذخیرہ تھا۔ یہیں پر تنقیدی ایڈیٹنگ کا فن ایجاد ہوا۔ عہد نامہ عتیق (توریت) بنیادی طور پر سکندریائی کتب خانے میں موجود یونانی ترجموں کے توسط سے ہم تک پہنچا۔ ٹولی بادشاہوں نے ہر یونانی کتب کے علاوہ افریقہ، فارس، ہندوستان، اسرائیل اور دنیا کے دیگر حصوں سے تحقیقاتی کام حاصل کرنے پر بھی اپنی بے پناہ دولت صرف کی۔ ٹولی سوم یورگیتر ایجنٹسز سے سوفو کلیز، ایرکائیس اور یوری پیڈیز کے قدیم المیڈراموں کے



اصل مسودات مستعار لینا چاہتا تھا۔ اہل ایتھنز کے لیے یہ مسودے ایک طرح کا ثقافتی تزکہ تھے..... بالکل اسی طرح جیسے شیکسپیر کے ہاتھ سے لکھے ہوئے اوراق انگلینڈ میں ہی ہوں گے۔ ایتھنز والے ان مسودوں کو لحد بھر کے لیے بھی خود سے جدا کرنے میں متاثر تھے۔ لیکن جب ان کی واپسی کے لیے خطیر زر ضمانت دیا تو انہوں نے وہ ڈرامے ادھار دینے کی حامی بھری۔ لیکن ٹوٹی کے لیے ان کاغذوں کی قیمت سونے چاندی سے کہیں بڑھ کر تھی۔ اس نے ثقافتی رقم بخوشی ضبط کروادی اور اصل مسودے کتب خانے میں محفوظ کر دیئے۔ غصے سے بھرے ہوئے اہل ایتھنز کو ان نقول پر ہی قناعت کرنا پڑی جو ٹوٹی نے خفیف سی ندامت کے ساتھ انہیں پیش کیں۔ کسی ریاست نے تحصیل علم کی حمایت میں شاید ہی کبھی اتنی حرص دکھائی ہوگی۔

نولمپیا دشاہوں نے صرف شہرت یافتہ علم ہی اکٹھا نہیں کیا تھا بلکہ سائنسی تحقیق کے لیے جذبہ اور رقم فراہم کر کے نیا علم بھی پیدا کیا۔ تاراج حیران کن برآمد ہوئے: ایراتو تھمیز نے بالکل درست طور پر زمین کا سائز مابا نقشہ بنایا اور یہ دلیل پیش کی کہ چین سے مغرب کی جانب جہاز رانی کرتے ہوئے ہندوستان تک پہنچ سکتے ہیں۔ ہپارکس نے چین میں گوئی کی کہ ستارے وجود میں آئے اور وہ صدیوں کے عرصہ میں آہستہ آہستہ حرکت کرتے اور انجام کار تباہ ہو جاتے ہیں: اسی نے ایسی تبدیلیوں کا سراغ لگانے کے لیے پہلی مرتبہ ستاروں کی بلند یوں اور مقامات کی کیٹلاگ تیار کی۔ یوکلید نے جیومیٹری (علم ہندسہ) کے بارے میں ایک نصائی کتاب بنائی جس سے انسان تیس صدیوں تک سیکھتے رہے۔ یہی تحقیقی کام کپلر نیوٹن اور آئن سٹائن میں سائنسی دلچسپی کی جوت جگانے کا سبب بنا۔ لیکن نے علاج اور علم تشریح الاعضاء پر بنیادی کام کیا جو نشاۃ ثانیہ تک طب پر غالب رہا۔ ان کے علاوہ کئی اور بھی تھے جن کا ذکر ہم کر چکے ہیں۔

مغربی دنیا میں سکندر یہ ارج تک کا سب سے عظیم شہر تھا۔ تمام قوموں کے لوگ وہاں رہنے تجارت کرنے اور علم سیکھنے آئے۔ تمام دنوں میں اس کی بندرگاہیں تاجروں دانشوروں اور سیاحوں سے اُٹی رہیں۔ یہ وہ شہر تھا جہاں یونانیوں، مصریوں، عربوں، شامیوں، عبرانیوں، فارسیوں، فونیقیوں، لونیائیوں، گالیوں (Gauls) اور آئبیریا والوں نے تجارتی سامان اور خیالات کا تبادلہ کیا۔ غالباً یہیں پر لفظ "Cosmopolitan" نے حقیقی معنی اختیار کیے..... یعنی باشندہ صرف ایک قوم کا نہیں بلکہ کائنات کائنات کا باشندہ بننے کے لیے.....

صاف ظاہر ہے کہ جدید دنیا کے بیج یہیں تھے۔ ان کی کوئپل پھونٹے اور پھیلنے پھولنے کی راہ میں کیا رکاوٹ پیدا ہوئی؟ اس کی بجائے مغرب ایک ہزار سال کی تاریکی میں کیوں سویا رہا، حتیٰ کہ کولمبس و کاپرٹیس اور ان کے معاصرین نے سکندر یہ میں ہونے والی تحقیق کو دوبارہ دریافت کیا؟ میں آپ کو اس کا سادہ سا جواب نہیں دے سکتا۔ لیکن مجھے یہ معلوم ہے: کتب خانے کی تمام تاریخ میں اس بات کا کوئی ریکارڈ موجود نہیں کہ اس کے جائفشائ سائنسدانوں اور اہل فکر میں سے کسی ایک نے بھی کبھی سنجیدگی کے ساتھ معاشرے کے سیاسی اقتصادی اور مذہبی مفروضوں کو چیلنج کیا ہو۔ ستاروں کی مستقل حالت کا سوال تو اٹھایا گیا، لیکن غلام داری کے انصاف کا نہیں۔ سائنس اور علم بالعموم چند مراعات یافتہ لوگوں تک محدود تھے۔ شہر کی وسیع آبادی کو کتب خانے کے اندر ہونے والی دریافتوں سے خفیف ترین آگاہی بھی نہ تھی۔ نئی تحقیقات کی وضاحت یا شہر نہ کی گئی۔ تحقیق و تفتیش سے انہیں بہت کم فائدہ ہوا۔ میکانیات اور بھاپ کی ٹیکنالوجی میں کی جانے والی دریافتیں بنیادی طور پر اوزاروں کی عمدگی تو ہم کی حوصلہ افزائی اور بادشاہوں کو خوش کرنے میں استعمال کی گئیں۔ سائنسدانوں نے لوگوں کو آزادی دلانے کے لیے مشینوں کی افادیت پر

کبھی نہ سوچا تھے۔ عہد عتیق میں عظیم فکری چند فوری عملی اطلاقیات تھیں۔ سائنس کبھی بھی بلندی کے خیل کو قابو میں نہیں لاسکی تھی۔ سکون اور جمود یا سیت اور تصوف کی انتہائی ادنیٰ بے تعلقی کا کوئی توڑ موجود نہ تھا۔ جب بہت بعد میں فساد یوں کا ہجوم کتب خانہ نذر آتش کرنے آیا تو انہیں روکنے والا کوئی نہ تھا۔ کتب خانے میں تحقیق کرنے والی آخری سائنسدان ایک ریاضی دان، ماہر فلکیات، طبیعیات دان اور نو فلاطونی مکتبہ فکر کی بانی تھی..... فرد واحد میں اس قدر صلاحیتیں کسی بھی عہد میں غیر معمولی ہیں۔ اس کا نام ہاپتاتیا تھا۔ وہ سن 370ء میں سکندر یہ میں پیدا ہوئی۔ جس دور میں عورتوں کے پاس چند ایک راہیں تھیں اور انہیں ذاتی ملکیت خیال کیا جاتا تھا ہاپتاتیا راہی مرحلہ اثر میں آزادی کے ساتھ اور اپنی ذات کی پروا کے بغیر متحرک رہی۔ تمام قصوں کے مطابق وہ بڑی حسین و دلکش تھی۔ اس کے لیے بہت سے رشتے آئے لیکن اس نے شادی کی تمام پیشکشیں مسترد کر دیں۔ ہاپتاتیا کے دور کا سکندر یہ خوفناک تناؤ والا شہر تھا۔ (اسے رومن حکومت میں آئے کافی عرصہ گزر چکا تھا)۔ غلامی کلاسیکل تہذیب کی روح کو کھوکھلا کر چکی تھی۔ ترقی کرتا ہوا عیسائی کلیسا اپنی قوت جمیع اور لاد مذہب اثرات اور ثقافت کا قلع قمع کرنے کی کوشش میں تھا۔ ہاپتاتیا ان بے پناہ طاقتور سماجی قوتوں کے دڑلے کے مرکز میں کھڑی ہو گئی۔ رومن حکومت کے ساتھ قریبی دوستی اور علم و سائنس (جسے قدیم کلیسا لاد مذہبیت یا طہریت کہتا تھا) کا استعارہ ہونے کی وجہ سے سکندر یہ کے آرک بشپ سیرل نے اس کی تحقیر کی۔ زندگی کو شدید خطرہ لاحق ہونے پر بھی اس نے اپنے نظریات کا پرچار اور اشاعت جاری رکھی۔ بالآخر سن 415ء میں کام کے سلسلے میں وہ نہیں جاری تھی تو سیرل کے متعصب فسادی حامیوں نے اس پر حملہ کر دیا۔ انہوں نے ہاپتاتیا کو گھسیٹ کر تھ میں سے باہر نکالا اس کے کپڑے بھاڑ ڈالے اور سمندری گھونگھوں سے بے ہوش ہوئے تھہیادوں کے ساتھ اس کا گوشت ادھر ڈالا۔ اس کی لاش کے ٹکڑے نذر آتش کر دیے گئے اس کے کام نہایت و نابود اور نام بھلا دیا گیا۔ سیرل ولی ہو گیا۔ سکندر یانی کتب خانے کا عروج نہایت مدہم ہے۔ ہاپتاتیا کی موت کے فوراً بعد کتب خانے کی آخری باقیات بھی تباہ کر دی گئیں۔ یوں لگتا ہے کہ جیسے ساری تہذیب کسی ذہنی بیماری کا شکار ہو گئی تھی۔ اور اس کی بیشتر یادگاریں دریافتیں خیالات اور ولولے صفحہ ہستی سے مٹ گئے۔ نقصان بے اندازہ تھا۔ کچھ صورتوں میں ہمیں صرف تباہ ہونے والی کتابوں کے جی ترسانے والے عنوانات معلوم ہیں۔ زیادہ تر صورتوں میں تو عنوانات معلوم ہیں اور نہ ہی مصنف۔ ہم یہ جانتے ہیں کہ کتب خانے میں موجود سوفوکلیز کے 123 ڈراموں میں سے صرف سات بچ پائے اوڈیپس ریکس بھی ان میں شامل ہے۔ ایرکائلیس اور یوری پیڈز کی بھی اتنی ہی کتابیں تھیں۔ یہ صورتحال کچھ ایسی ہی کہ اگر ولیم شکسپیر نامی شخص بچ جانے والی کتابیں صرف ”کور یولانس“ اور ”وینیزیل“ ہوں۔ لیکن ہم نے سنا ہو کہ اس نے اور بھی ڈرامے لکھے جو ہمیں معلوم نہیں! البتہ اس کے دور میں بہت مشہور ہوئے ان کے نام ہیملٹ، میکبیتھ، جولیسیز، رینگ لیئر، رومیو اینڈ جولیٹ ہیں۔

اس رجب الشان کتب خانے کی ٹھوس باقیات میں سے ایک بھی طومار (Scroll) باقی نہیں۔ جدید سکندر یہ میں معدودے چند لوگ سکندر یانی کتب خانے یا اس سے ہزاروں سال پہلے کی عظیم مصری تہذیب کے معترف تو ہیں لیکن انہیں اس بارے میں تفصیلی علم بہت کم ہے۔ زیادہ حالیہ واقعات اور دیگر ثقافتی امور سبقت لے گئے ہیں۔ یہی بات دنیا بھر میں صادق آتی ہے۔ ماضی کے ساتھ ہمارا تعلق انتہائی مبہم ہے۔ تاہم سیر ایٹم کے کھنڈرات سے چند قدموں کے فاصلے پر بہت سی تہذیبوں کی یادگاریں موجود ہیں: فرعون

کے مصر سے رمزیہ ابوالہولؑ ایک خادم کی طرف سے رومن شہنشاہ ڈائیوکلشین (Dioletian) کے لیے  
ایستادہ کیا گیا، بہت بڑا ستون: ایک عیسائی کلیسا: متعدد مینار اور جدید صنعتی تہذیب کی علامتیں..... کرائے  
کے مکان، گھاڑیاں، کاریں، شہروں کی چکی آبادیاں، ایک مائیکرو ویو ٹاور۔  
وہاں پر ماضی سے آنے والے لاکھوں دھماکے، بٹ کر جدید دنیا کے تانے بانے بنتے ہیں۔  
ہماری کاسیایاں ہمارے انسانی پیش روؤں کی چالیس ہزار پشتوں کے کارہائے نمایاں پر منحصر  
ہیں، جن کا بہت بڑا (بلکہ زیادہ تر) حصہ بے نام اور گمشدہ ہے۔ اکثر و بیشتر ہم کسی بڑی تہذیب سے اتفاقاً  
دو چار ہو جاتے ہیں، جیسے ایلبا (Elba) کی قدیم ثقافت جو صرف چند ہزار سال قبل بام عروج پر پہنچی اور ہم  
اس کے بارے میں کچھ نہیں جانتے۔ ہم اپنے ماضی سے کس قدر لاعلم ہیں! پتھر پہ کھدی ہوئی تحریریں،  
پیسرس اور کتابیں، بنی نوع انسان کو زمانہ بند کرنی اور ہمیں اپنے بھائی بہنوں، اپنے آباؤ اجداد کی چند آوازیں  
اور ہلکی ہلکی چیخیں سننے کے قابل بناتی ہیں۔ اور جب ہم یہ محسوس کرتے ہیں کہ وہ کافی حد تک ہم جیسے تھے تو  
کیسی خوشی حاصل ہوتی ہے!

اس کتاب میں ہم نے اپنے کچھ ایسے آباؤ اجداد کا ذکر کیا ہے۔ جن کے نام گمشدہ نہیں:  
ابراہیمؑ، تھیموڈیماس، ارسطارکس، ہائپاتیا، لیونارڈو، کپلر، نیوٹن، ہائیگنز، شاپولیون، ہومبس، گودارد، آئن  
سٹائن..... ان سب کا تعلق مغربی تہذیب سے تھا، کیونکہ ہمارے سارے یہ ابھرتی ہوئی سائنسی تہذیب  
مرکزی طور پر مغربی تہذیب ہے..... چین، ہندوستان، مغربی افریقہ، میسوامریکہ نے ہمارے عالمی معاشرے  
میں کافی اہم حصے ڈالے اور ان کے اپنے اہل فکر تھے۔ ذرائع مواصلات میں تکنیکی ترقیوں کے ذریعہ ہم  
واحد عالمی معاشرہ بننے سے چند کام کے فاصلے پر رہ گئے ہیں۔ اگر ہم ثقافتی تقادوتوں کو تلف یا خود کو تباہ کیے  
بغیر کرہ ارض کو متحد کرنے میں کامیاب ہو سکیں تو ایک بہت بڑا کام کر گزریں گے۔

سکندریہ کے کتب خانے والے مقام کے نزدیک آج ایک سر پریدہ ابوالہول موجود ہے جسے  
فرعون ہورام حب (Horemheb) کے دور میں سکندراعظم سے ایک ہزار سال قبل تراشا گیا تھا۔ یہ فرعون  
سلطنت کا اٹھارہواں سلطان تھا۔ اس شیر نما جسم کے قریب ایک مائیکرو ویو ریلے ٹاور باسانی نظر پڑتا  
ہے۔ ان دونوں کے درمیان نوع انسان کی تاریخ میں ایک غیر منقطع تاریا ہے۔ ابوالہول سے ٹاور تک  
کائناتی وقت کا ایک لمحہ ہے۔ دھماکہ عظیم سے لے کر اب تک کے تقریباً پندرہ ارب سال میں ایک  
ساعت۔ اس تمام عرصے میں کائنات کی راہ کے تمام نقوش وقت کی آندھیاں اڑا لے گئیں۔ کائناتی ارتقاء  
کی شہادتیں سکندریائی کتب خانے میں تمام طوماروں کی نسبت زیادہ مکمل طور پر تباہ ہوئی ہیں۔ پھر بھی جرات  
مندی اور ذہانت کے ساتھ ہم نے اس پر بیچ راستے کی کچھ جھلکیاں چرائی ہیں جس پر ہمارے اجداد اور ہم  
نے سفر کیا۔

دھماکہ عظیم میں مادے اور توانائی کے دھماکہ خیز اخراج کے بعد کائنات نامعلوم زمانوں تک  
بے وضع تھی۔ کوئی کھکشا میں، سارے اور حیات موجود نہ تھی۔ ہر طرف گھورتاریکی چھائی ہوئی تھی۔ خالی پن  
میں ہائیڈروجن ایٹم تھے۔ ادھر ادھر گیس کے مجموعے ناقابل پیشین گوئی طور پر کثیف ہو رہے تھے، کثیف  
مادے کے کرے..... ہائیڈروجن بارش کے قطرے سورجوں سے بھی بڑے تھے۔ ان کروں کے اندر مادے  
میں خوابیدہ نیوکلیئر آتش پہلی مرتبہ بھڑکی۔ ستاروں کی پہلی نسل نے کائنات کو توانائی سے بھر دیا۔ ان زمانوں  
میں یہ روشنی وصول کرنے والا کوئی سیارہ نہیں تھا اور نہ ہی اس افلاک کی درخشانی کو سراہنے والی زندہ مخلوقات۔  
ان کوئی بھٹیوں کی گہرائی میں نیوکلیئر ادغام کی الکیمیا نے بھاری عناصر، ہائیڈروجن جلنے کی راکھ تخلیق کی، جو



مستقبل میں سیاروں اور حیاتیاتی صورتوں کا ایسی تعمیراتی مواد بنی۔ قوی جھلک ستارے جلد ہی اپنا نیوکلیئر ایندھن خرچ کر بیٹھے۔ زبردست تصادموں میں انہوں نے اپنا وہ جوہر واپس مہین گیس میں لوٹا دیا جس میں سے کبھی وہ کثیف ہو کر بنے تھے۔ یہاں ستاروں کے درمیان بادلوں کی گھسیٹنی تاریکی میں متعدد عناصر سے بنی ہوئی نئی یونڈیں تشکیل پا رہی تھیں، یعنی ستاروں کی اولادیں۔ قریب ہی نسبتاً چھوٹی یونڈیں پیدا ہوئیں، اتنے چھوٹے اجسام کہ وہ نیوکلیئر آگ کا شعلہ روشن نہیں کر سکتے تھے۔ وہ سیاروں کی صورت اختیار کرنے کی راہ میں بین النجوم دھند میں قطرے تھے۔ انہیں میں چٹان اور لوہے کی ایک چھوٹی سی دنیا، یعنی ہماری زمین بھی تھی۔

ابتدائی اور نہایت گرم زمین نے میتھین، امونیا، پانی اور ہائیڈروجن گیسیں خارج کیں جو اس کے اندر محبوس ہو گئی تھیں۔ یوں ابتدائی کرہ ہوا اور ابتدائی سمندر تشکیل ہوئے۔ سورج کی روشنی نے نئی نئی زمین کو گرمایا، نہلا یا، طوفان اٹھائے، رعد و برق اور گرج چمک پیدا کی۔ آتش فشاؤں نے لاوا اگلا..... ان عوامل نے ابتدائی فضا کے مالکیولز کو ٹکڑے ٹکڑے کر دیا۔ یہ ٹکڑے مزید پیچیدہ صورتوں میں دوبارہ جڑے اور سمندروں میں تحلیل ہو گئے۔ کچھ عرصے بعد سمندروں نے ایک گرم رقیق سوپ کی استواری حالت کر لی۔ مٹیوں کی سطح پر مالکیولز نے ترتیب پائی اور پیچیدہ کیمیائی عوامل پیدا کیے۔ اور ایک روز پونہی اچانک کوئی ایسا مالکیول ابھر آیا جو اپنی ہی خام سی نقول بنانے کا اہل تھا۔ وقت گزرنے پر اپنی زیادہ واضح اور درست نقول بنانے والے مالکیول پیدا ہوئے۔ قدرتی انتخاب نے اس کام کے لیے زیادہ موزوں جوڑوں کی حمایت کی۔ بہتر نقول تیار کر سکنے والوں نے کثیر تعداد میں اپنی نقول تیار کیں۔ ابتدائی سمندری سوپ درجہ بدرجہ پتلا ہوتا گیا، کیونکہ نامیاتی مالکیولز اپنی نقول تیار کرنے میں اسے استعمال کر رہے تھے۔ مرحلہ بہ مرحلہ اور ناقابل پیشین گوئی طور پر حیات کا آغاز ہوا تھا۔

ایک خلیہ نباتات بنے اور حیات نے اپنے لیے خوراک خود ہی بنانا شروع کی۔ نباتاتی تالیف (فٹو سنتھسز) نے فضا کو بدل کر رکھ دیا۔ سانس کی ایجاد ہوئی۔ کبھی آزادی کے ساتھ زندہ صورتیں مخصوص وظائف والے پیچیدہ مالکیول بنانے کے لیے آپس میں بندھ گئیں۔ کیمیائی حیات کا ارتقاء ہوا اور کائنات اب چمک اور سونگھ سکتی تھی۔ ایک خلیہ نامیاتی اجسام کثیر الخلیاتی آبادیاں بن گئے اور انہوں نے اپنے مختلف حصوں کو مخصوص عضویاتی نظاموں میں مکمل بنایا..... آنکھیں اور کان تشکیل ہوئے اور اب کائنات دیکھ اور سن بھی سکتی تھی۔ نباتات و حیوانات کو پتہ چلا کہ خشک زمین زندگی کو مدد فراہم کر سکتی ہے۔ نامیاتی اجسام نے مشورہ کیا، ریگے، تیزی دکھائی، بے ڈھنگے پن سے چلے، پھسلے، پھڑپھڑائے، تھرکے اور پر کو چڑھے اور بلندی سے پرواز کی۔ عظیم الجثہ حیوان بھاپ اٹھتے ہوئے جنگلوں میں دھاڑے اور گرے۔ چھوٹی مخلوقات نمودار ہوئیں۔ جن کی رگوں میں ابتدائی سمندروں جیسا مائع تھا۔ وہ ہوشیاری اور چالاکی کے ساتھ زندہ بچے رہے۔ اور تب ساعت بھر پہلے چھوٹے رکھ ہاسی جانور درختوں سے نیچے کودے۔ ان کے کندھے اوپر کو اٹھے، انہوں نے ہتھیار بنانا دوسرے جانوروں کو پالنا، نباتات اور آگ کا استعمال سیکھا، اور زبان اختراع کی۔ کوئی الکیمیا کی راکھ اب شعور میں جلوہ گر ہو رہی تھی۔

یہ سب دیو مالائی داستان جیسا لگتا ہے۔ یہ احساس درست بھی ہے۔ لیکن یہ کائناتی ارتقاء کا سیدھا سادا بیان ہے جسے ہمارے عہد کی سائنس نے عیاں کیا۔ ہمارا ہاتھ آنا مشکل ہے اور ہم خود اپنے لیے ہی خطرہ ہیں۔ لیکن کائناتی ارتقاء کا کوئی بھی حوالہ یہ واضح کرتا ہے کہ کہکشانی ہائیڈروجن انڈسٹری کی تازہ ترین مصنوعات، یعنی کرہ ارض کی تمام مخلوقات پھلتے پھولنے والے وجود ہیں۔ شاید کہیں اور بھی

مادے کی اتنی ہی حیرت انگیز تغیر پذیریاں موجود ہوں گی۔ ہمیں آسمان میں کوئی جھنڈناہٹ سننے کی کتنی حسرت ہے۔

ہم یہ مخصوص تصور قائم کیے ہوئے ہیں کہ چاہے ہم خود کوئی بھی ہوں، لیکن ہم سے ذرا بھی مختلف کوئی شخص یا معاشرہ عجیب یا اوٹ پٹا لگ ہے اور اس پر بے اعتمادی اور شکر کا اظہار کرنا چاہیے۔ ذرا آپ ”اجنبی“ یا ”بدیسی“ جیسے الفاظ کے منفی مفہوم پر غور کریں۔ اس کے علاوہ ہماری ہر تہذیب کی یادگاریں اور ثقافتیں محض نوع انسان کی مختلف راہوں کی نمائندہ ہیں۔ کوئی غیر انسانی مہمان انسانوں اور ان کے معاشروں کے درمیان تقاضوں کو دیکھ کر انہیں یکسانیتوں کے مقابلہ میں بیچ بائے گا۔ کائنات میں ذہین وجودوں کی گنجائش آبادی ہوگی۔ لیکن ڈارون کا سبق واضح ہے کہ: کہیں اور کوئی انسان نہیں ہوگا۔ صرف یہیں۔ صرف اس چھوٹے سے سیارے پر۔ ہم خاص الخاص ہونے کے ساتھ ساتھ خطرے سے دو چار ہیں۔ کائناتی تناظر میں دیکھا جائے تو ہم میں ہر ایک قیمتی ہے۔ اگر کوئی انسان آپ سے متفق نہیں تو اسے زندہ رہنے دیں۔ اربوں کھکشاؤں میں آپ کو کوئی اور انسان نہیں ملے گا۔

تاریخ انسانی کو اس دھیرے دھیرے طلوع ہوتی ہوئی تہذیب کے طور پر دیکھا جاسکتا ہے کہ ہم ایک بہت بڑے گروہ کے رکن ہیں۔ ابتداء میں ہماری وفاداریاں اپنے آپ اور گھر والوں کے ساتھ تھیں۔ پھر سیلابی شکاری گروہوں کی جماعت سے پھر قبائل، چھوٹی چھوٹی آبادیوں، شہری ریاستوں اور قوموں سے۔ ہم نے اپنے عزیزوں کا دائرہ وسیع کیا ہے۔ اب ہم نے اس صورت میں تنظیم پائی ہے جنہیں انکساری کے ساتھ ”سپر پاورز“ کہتے ہیں۔ ان گروپوں میں مختلف نسلیاتی اور ثقافتی پس منظر رکھنے والے لوگ شامل ہیں جو ایک لحاظ سے اکٹھے کام کرتے ہیں..... بلاشبہ یہ ایک مہذبانہ اور کردار ساز تجربہ ہے۔ اگر ہمیں اپنی بقا پیاری ہے تو ساری انسانی برادری تمام کرہ ارض کو شامل کرنے کے لیے ہمیں اپنی وفاداریوں کا حلقہ اور وسیع کرنا ہوگا۔ قوموں پر حکومت کرنے والے بہت سے لوگ اس تصور کو ناپسند کریں گے۔ انہیں اپنا اقتدار کھو جانے کا خطرہ ہوگا۔ ہمیں غداری اور غیر حب الوطنی جیسی بہت سی باتیں سننا پڑیں گی۔ امیر قومی ریاستوں کو اپنی دولت میں غریبوں کو بھی ساجھے دار بنانا ہوگا۔ لیکن جیسا کہ ایچ جی ویلز نے ایک مرتبہ مختلف سیاق و سباق میں کہا تھا، کہ ہمارا انتخاب واضح طور پر صرف کائنات ہے یا کچھ بھی نہیں۔

1

چند کروڑ سال قبل کوئی انسان موجود نہ تھا۔ آج سے چند کروڑ سال بعد یہاں کون ہوگا؟ ہمارے سیارے کی تمام 4.6 ارب سالہ تاریخ میں کچھ زیادہ باقی نہیں بچا۔ لیکن اب زمین سے جانے والے انسانی عملے کے بغیر چھوٹے چھوٹے تحقیقی خلائی جہاز نظام شمسی کے اندر سے شان کے ساتھ چمکتے ہوئے گزر رہے ہیں۔ ہم نے 20 بیس دنیاؤں کی ابتدائی جانچ پڑتال کی ہے۔ وہ سب نیکی آنکھ کے ساتھ نظر آسکتی ہیں۔ ان بھٹکتی ہوئی لیڈائی روشنیوں نے ہمارے اسلاف کو تہذیب اور سرور پر وجد کیا۔ اگر ہم زندہ رہے تو ہمارا دور دو وجوہ کی بناء پر مشہور ہوگا۔ ایک تو اس لیے کہ تکنیکی بلوغت کے اس پر خطرے لمحے میں ہم خود کو تباہ کرنے سے گریز کر گئے اور دوسرے اس لیے کہ اسی دور میں ہم نے ستاروں کی جانب اپنے سفر کا آغاز کیا۔ انتخاب بے چلک اور مضحکہ خیز ہے۔ سیاروں پر تحقیق کے لیے استعمال ہونے والے راکٹ بوستر ہی قوموں پر نیوکلیئر ہتھیار بھینکنے میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ وائیکنگ اور وائیکر پر تاب کاری قوت کے ذرائع بالکل اس ٹیکنالوجی سے اخذ کیے گئے جو نیوکلیئر ہتھیار بناتی ہے۔ بیلٹک میڈائیکل کا سراغ لگانے اور ہدف بنانے کے لیے استعمال ہونے والی ریڈار اور ریڈیو ٹیکنیکل ہی سیاروں پر خلائی جہازوں کو

ہدایات بھیجے اور دیگر ستاروں کے نزدیک تہذیبوں سے سنگت تلاش کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ اگر ہم ان ٹیکنیکوں کو اپنی تباہی کے لیے استعمال کریں تو یقیناً کسی اور سیارے کی کھوج نہیں کر سکیں گے۔ لیکن برعکس صورت بھی درست ہے۔ اگر ہم سیاروں اور ستاروں کی جانب گامزن رہے تو ہمارا شاد و نرم مزید متزلزل ہو جائے گا۔ ہم ایک کائناتی نظارہ حاصل کریں گے۔ ہمیں یہ بات معلوم ہو جائے گی کہ ہماری تحقیقات صرف کرہ ارض کے لوگوں کی حمایت سے جاری رہ سکتی ہیں۔ ہم اپنی توانائیوں کو موت کی بجائے حیات کی جستجو میں لگا دیں گے، یعنی ارض اور اس کے باشندوں کو سمجھنے کی وسعت اور کہیں اور زندگی کی تلاش میں۔ خلا میں انسانی اور غیر انسانی دونوں طرح کی تحقیق میں جنگ والی ٹیکنیکی و انتظامی مہارتیں استعمال ہوتی ہیں۔ اگر نیوکلیر جنگ سے پہلے ہی حقیقی ترک اسلحہ کا دور آ گیا تو ایسی تحقیقات بڑی طاقتوں کے فوجی صنعتی اداروں کو بالآخر ایک بے دارغ مہم جوئی میں مصروف ہونے کے قابل بنائیں گی۔ جنگ کی تیاریوں میں لگائی گئی صلاحیتوں کو کہیں زیادہ آسانی کے ساتھ کائنات کی تحقیق میں لگایا جاسکتا ہے۔

انسانی عملے کے بغیر سیاروں پر تحقیق کا ایک مناسب بلکہ غیر معمولی پروگرام بھی سستا ہے۔ امریکہ میں خلائی سائنس کے لیے بجٹ کا ذکر اوپر کیا جا چکا ہے۔ اس کے مقابلہ میں سوویت یونین کے اخراجات چند گنا زائد ہیں۔ اس ساری رقم کا مجموعہ ہر ایک عشرے میں دو یا تین نیوکلیر آبدوزیں بنانے کے لیے درکار لاگت کے برابر ہے۔ سن 1979ء کی آخری سہ ماہی میں یو۔ ایس۔ ایف / اے - 18 طیارے کے پروگرام کی لاگت 5.1 ارب ڈالر اور ایف - 16 کی 3.4 ارب ڈالر تک پہنچ گئی۔ امریکہ اور سوویت یونین دونوں کے خلائی منصوبوں پر آج تک خرچ کی گئی رقم اس سے کہیں کم ہے جو شرمناک طور پر 1970ء اور 1975ء کے دوران کمبوڈیا پر بمباری کے لیے امریکہ میں قومی پالیسی لاگو کرنے پر خرچ کی گئی: یعنی 7 ارب ڈالر۔ مریخ کے لیے ڈائنامک یا بیرونی نظام شمسی کے لیے وائجر جیسے مشن کی کل لاگت 1979-80ء میں افغانستان پر روسی حملے کی لاگت سے کم ہے۔ ٹیکنالوجی کے استعمال اور اعلیٰ ٹیکنالوجی کے فروغ اور خلائی تحقیق پر خرچ ہونے والی رقم نے اقتصادیات کو بڑھانے کے لیے اثر ڈالا ہے۔ ایک جائزے کے مطابق سیاروں پر ایک ڈالر خرچ کرنے سے قومی معیشت میں سات ڈالر واپس آتے ہیں۔ اور متعدد اہم اور مکمل طور پر ممکن منصوبے فنڈز کی قلت کے باعث عمل میں نہیں لائے جاسکے۔ ان منصوبوں میں مریخ کی سطح پر چہل قدمی کرنے والی گاڑیاں ایک دہائے وار تارے سے ملاقات خلا میں دیگر تہذیبوں سے ریڈیو سنگلز کی وسیع پیمانے پر کھوج کے منصوبے شامل ہیں۔

خلا کے اندر بڑی مہمات..... مثلاً چاند پر مستقل قیام یا مریخ پر انسانی تحقیق..... کی لاگت میرے خیال میں اتنی زیادہ ہے۔ کہ جب تک ہم نیوکلیر اور ”روایتی“ ہتھیاروں کو ترک کرنے کی ڈرامائی ترقی نہ کر لیں اپنی دیر تک مستقل قریب میں ان کے لیے رقم جمع نہیں ہو سکتی۔ بلکہ زمین پر اس سے بھی زیادہ شدید ضرورتیں موجود ہیں۔ لیکن مجھے اس میں کوئی شک نہیں کہ اگر ہم خود کو تباہ کرنے سے بچ گئے تو جلد یا بدیر ایسے منصوبے پر عملدرآمد کریں گے۔ ایک بے تغیر معاشرہ قائم رکھنا تقریباً ناممکن ہے۔ ذرا سی پسپائی یا کائنات سے روگردانی بھی کئی پشتوں میں بڑھتے بڑھتے گہری ہو جاتی ہے۔ اور بالآخر طور پر زمین سے برکھوج کا خفیف سا ارادہ بھی (مثلاً جسے ہم کولمبس کے الفاظ میں ”ستاروں کی کھوج“ کہہ سکتے ہیں) کئی پشتوں میں تغیر ہوتا ہے۔ کائنات میں ہماری شرکت کا پرمسرت ارادہ۔

کوئی 30 لاکھ 60 ہزار سال قبل موجودہ شمالی تنزانیہ میں ایک آتش فشاں پھٹ پڑا جس کے

نتیجے میں راکھ کے بادل نے قریبی وسیع سبزہ زاروں کو ڈھانپ لیا۔ 1979ء میں ماہر قدیمی بشریات



(Paleoanthropologist) میری نیکی نے اس راکھ میں قدموں کے نشانات دیکھے..... اسے یقین تھا کہ یہ نقش قدم کسی قدیم انسان کے ہیں، جو شاید زمین کے تمام لوگوں کا ایک مورث اعلیٰ تھا۔ اور 3,80,000 کلو میٹر دور ایک ہموار خشک میدان میں (جسے انسانوں نے کسی رجائی لہجے میں ”شانتی کا سمندر“ کہا تھا) ایک اور قدم کا نشان موجود ہے، جو کسی اور دنیا میں جاتے ہوئے پہلے انسان نے چھوڑا۔ ہم 30 کروڑ 60 لاکھ سال اور 40 ارب 60 لاکھ سال اور 15 ارب سال میں بہت دور تک آ گئے ہیں۔

ہم کائنات کی مقامی تجسیم ہیں، جس نے خود آگاہی حاصل کی۔ ہم نے اپنے مآخذوں پر غور و خوض کرنا شروع کر دیا ہے: ستاروں کا سالہ ستاروں پر سوچ بچار کر رہا ہے، کھرب ہا کھرب ایٹموں کا منظم مجموعہ ایٹموں کے ارتقاء پر غور کر رہا ہے: اس طویل سفر کی راہ کی تلاش میں ہے، جس کے ذریعے کم از کم یہاں پر شعور ابھرا۔ ہماری وفاداریاں انواع اور سیارے کے ساتھ ہیں۔ ”ہم“ زمین کے لیے آواز اٹھاتے ہیں۔ ہماری بقاء کا فریضہ صرف ہمارا ہی نہیں بلکہ اس قدیم اور بیکراں کائنات کا بھی رہن منت ہے جس میں سے ہم پھوٹے۔

- 1 لفظ ”کاسمولوجی“ سب سے پہلے منطقی فلسفی اور افلاطون کے مفسر ڈائیوجینز نے ایجاد کیا تھا۔ (مصنف)۔ اردو میں اس کا ترجمہ ہمہ دہی عالمی شہری اور جگہ دیسی فرد کیا جاتا ہے۔ (مترجم)۔
- 2 صرف ارشمیدس متشبی ہے جس نے سکندر یانی کتب خانے میں اپنے قیام کے دوران ”آبی پتھر“ وائر ”سکریو“ ایجاد کیا۔ اس کی یہ ایجاد مصر میں آج بھی کھیتوں میں آبپاشی کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ لیکن اس نے بھی ایسی میکانی ایجادوں کو سائنس کے رتبے سے بہت کمتر خیال کیا تھا۔
- 3 ”Sphinkx“ کو اردو میں ابوالہول کے علاوہ میمون اور زنگہ بھی کہتے ہیں۔ یونانی دیو بالا کے مطابق یہ ایک عفریت ہے، جس کا سر عورت کا اور دھڑ شیر یا کتے کا ہے۔ اس کے پر بھی ہیں۔ یہ تھمبیر کے پاس سے گزرنے والے مسافروں سے پہلی پوچھتا اور بوجھنے میں ناکام رہنے والوں کو مار ڈالتا تھے۔ ابراہم مصر کے قریب اس کا دیو بیکل مجسمہ ہے۔ (مترجم)۔

